

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges
Eigentum

Internationales Büro

(43) Internationales
Veröffentlichungsdatum
29. Dezember 2016 (29.12.2016)



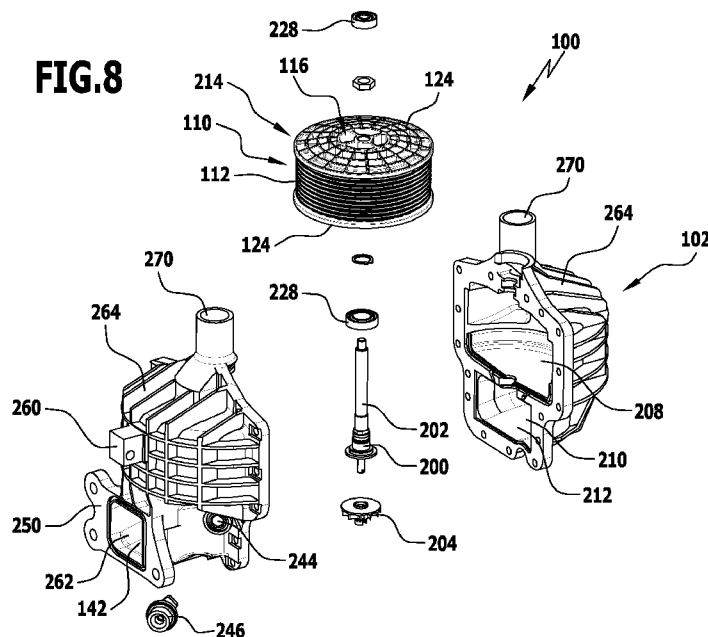
(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2016/207318 A1

- (51) Internationale Patentklassifikation:
B04B 7/02 (2006.01) *B04B 5/12* (2006.01)
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2016/064619
- (22) Internationales Anmeldedatum:
23. Juni 2016 (23.06.2016)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität:
10 2015 211 848.7 25. Juni 2015 (25.06.2015) DE
- (71) Anmelder: **ELRINGKLINGER AG** [DE/DE]; Max-Eyth-Strasse 2, 72581 Dettingen (DE).
- (72) Erfinder: **BUCK, Simon**; Amtäckerstrasse 44, 72555 Metzingen (DE). **COOLENS, Holger**; Schwärzlocherstrasse 5, 72070 Tübingen (DE). **DWENGER, Stefan**; Friedrich-Naumann-Strasse 20, 72762 Reutlingen (DE).
- (74) Anwalt: **HOEGER, STELLRECHT & PARTNER PATENTANWÄLTE MBB**; Uhlandstrasse 14 c, 70182 Stuttgart (DE).
- (81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: SEPARATING DEVICE

(54) Bezeichnung : ABSCHIEDEVORRICHTUNG



(57) Abstract: The problem addressed by the invention is that of creating a separating device, in particular for separating a liquid from a raw gas flow, that is simple and economical to produce. This problem is solved in that the separating device (100) comprises the following: a housing (102), which surrounds a separation space; a separating unit (214), which is or can be rotatably arranged in the separation space of the housing, wherein the housing comprises two housing halves (264), which surround the separation space and are or can be connected to each other along a section surface, which extends parallel or obliquely to an axis of rotation of the separating unit at least in some segments.

(57) Zusammenfassung: Um eine Abscheidevorrichtung, insbesondere zum Abscheiden einer Flüssigkeit aus einem Rohgasstrom, zu schaffen, welche einfach und kostengünstig herstellbar ist, wird vorgeschlagen, dass die Abscheidevorrichtung (100) Folgendes umfasst: ein Gehäuse (102), welches einen Abscheideraum umgibt; eine Abscheideeinheit (214), welche drehbar in dem Abscheideraum des Gehäuses angeordnet oder anordenbar ist, wobei das Gehäuse zwei den Abscheideraum umgebende Gehäusehälften (264) umfasst, welche längs einer

zumindest abschnittsweise parallel oder schräg zu einer Rotationsachse der Abscheideeinheit verlaufenden Schnittfläche miteinander verbunden oder verbindbar sind.

WO 2016/207318 A1

Veröffentlicht:

- *mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)*

Abscheidevorrichtung

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Abscheidevorrichtung, insbesondere zum Abscheiden einer Flüssigkeit aus einem Rohgasstrom. Beispielsweise kann mittels einer solchen Abscheidevorrichtung Öl aus einem ölnebelhaltigen Gasstrom abgeschieden werden.

Abscheidevorrichtungen sind beispielsweise aus der DE 10 2012 104 598 A1, der DE 199 14 166 A1, der DE 699 06 019 T2, der DE 103 50 562 A1 und der DE 10 2013 207 058 A1 bekannt.

Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Abscheidevorrichtung bereitzustellen, welche einfach und kostengünstig herstellbar ist.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass die Abscheidevorrichtung Folgendes umfasst:

ein Gehäuse, welches einen Abscheideraum umgibt;
eine Abscheideeinheit, welche drehbar in dem Abscheideraum des Gehäuses angeordnet oder anordenbar ist,
wobei das Gehäuse zwei den Abscheideraum umgebende Gehäusehälften umfasst, welche längs einer zumindest abschnittsweise parallel oder schräg zu einer Rotationsachse der Abscheideeinheit verlaufenden Schnittfläche miteinander verbunden oder verbindbar sind.

Eine Schnittfläche ist insbesondere eine Fläche, längs welcher das Gehäuse geteilt oder teilbar (geschnitten oder schneidbar) ist, so dass sich die zwei Gehäusehälften ergeben.

Unter dem Begriff "schräg" ist in dieser Beschreibung und den beigefügten Ansprüchen eine nicht parallele und nicht senkrechte Ausrichtung zu verstehen.

Dadurch, dass erfindungsgemäß eine Schnittfläche vorgesehen ist, welche zumindest abschnittsweise parallel oder schräg zur Rotationsachse der Abscheideeinheit verläuft, kann das Gehäuse und somit auch die gesamte Abscheidevorrichtung einfach und mit geringem Aufwand hergestellt werden. Insbesondere können zusätzliche Funktionen, beispielsweise eine Lagerfunktion zur Aufnahme der Abscheideeinheit, einfach in das Gehäuse integriert werden.

Günstig kann es sein, wenn zumindest ein Teil der Rotationsachse zumindest in einem Teil der Schnittfläche verläuft.

Es kann vorgesehen sein, dass der Abscheideraum zumindest näherungsweise zylinderförmig ist.

Günstig kann es sein, wenn die Schnittfläche ausschließlich eine Mantelfläche des zylinderförmigen Abscheideraums schneidet.

Alternativ hierzu kann vorgesehen sein, dass die Schnittfläche sowohl eine Mantelfläche des zylinderförmigen Abscheideraums als auch eine oder beide Grundflächen des Abscheideraums schneidet.

Eine Schnittfläche umfasst vorzugsweise zwei, drei oder mehr als drei Teilschnittebenen.

Ferner kann vorgesehen sein, dass eine Schnittfläche aus zwei, drei oder mehr als drei Teilschnittebenen gebildet ist.

Es kann vorgesehen sein, dass eine, zwei, drei oder mehr als drei Teilschnittebenen parallel zur Rotationsachse der Abscheideeinheit ausgerichtet sind.

Alternativ oder ergänzend hierzu kann vorgesehen sein, dass eine, zwei, drei oder mehr als drei Teilschnittebenen senkrecht zur Rotationsachse der Abscheideeinheit ausgerichtet sind.

Ferner kann alternativ oder ergänzend hierzu vorgesehen sein, dass eine, zwei, drei oder mehr als drei Teilschnittebenen schräg zur Rotationsachse der Abscheideeinheit ausgerichtet sind.

Günstig kann es sein, wenn die Schnittfläche zwei, drei oder mehr als drei parallel zueinander verlaufende Teilschnittebenen umfasst.

Alternativ oder ergänzend hierzu kann vorgesehen sein, dass die Schnittfläche zwei, drei oder mehr als drei senkrecht zueinander verlaufende Teilschnittebenen umfasst.

Ferner kann alternativ oder ergänzend hierzu vorgesehen sein, dass die Schnittfläche zwei, drei oder mehr als drei schräg zueinander verlaufende Teilschnittebenen umfasst.

Günstig kann es sein, wenn zwei, drei oder mehr als drei Teilschnittebenen, insbesondere sämtliche Teilschnittebenen, senkrecht bezüglich einer gemeinsamen Hilfsebene ausgerichtet sind.

Die Hilfsebene ist vorzugsweise parallel zur Rotationsachse der Abscheideeinheit ausgerichtet.

Vorzugsweise ist die Schnittfläche ausschließlich aus Teilschnittebenen gebildet. Es kann jedoch auch vorgesehen sein, dass die Schnittfläche eine, zwei oder mehr Teilschnittflächen umfasst, welche gekrümmt, gebogen oder sonstwie geformt sind. Eine solche Teilschnittfläche weist vorzugsweise einzelne oder mehrere der Merkmale auf, welche im Zusammenhang mit einer Teilschnittebene beschrieben sind.

Bei einer Ausgestaltung der Erfindung kann vorgesehen sein, dass die Schnittfläche eine, zwei, drei oder mehr als drei Teilschnittebenen umfasst, welche das Gehäuse im Bereich des Abscheideraums schneiden.

Alternativ oder ergänzend hierzu kann vorgesehen sein, dass die Schnittfläche eine, zwei, drei oder mehr als drei Teilschnittebenen umfasst, welche das Gehäuse außerhalb des Abscheideraums schneiden.

Beispielsweise kann vorgesehen sein, dass die Schnittfläche eine Teilschnittebene, welche eine Mantelfläche und beide Grundflächen des Abscheideraums schneidet, und eine Teilschnittebene, welche das Gehäuse außerhalb des Abscheideraums schneidet, umfasst.

Ferner kann beispielsweise vorgesehen sein, dass die Schnittfläche zwei Teilschnittebenen umfasst, wobei eine Teilschnittebene ausschließlich eine Mantelfläche des Abscheideraums und die weitere Teilschnittebene sowohl die Mantelfläche als auch eine Grundfläche des Abscheideraums schneidet.

Ferner kann vorgesehen sein, dass die Schnittfläche drei Teilschnittebenen umfasst, welche das Gehäuse im Wesentlichen Z-förmig schneiden. Zwei Teilschnittebenen schneiden dabei vorzugsweise jeweils eine Grundfläche des Abscheideraums, während die weitere Teilschnittebene vorzugsweise lediglich die Mantelfläche des Abscheideraums schneidet.

Bei einer Ausgestaltung der Erfindung kann vorgesehen sein, dass das Gehäuse eine oder mehrere Lagerstellen zur Lagerung der Abscheideeinheit umfasst.

Eine oder mehrere Lagerstellen sind dabei vorzugsweise jeweils abschnittsweise, insbesondere zur Hälfte, durch eine der beiden Gehäusehälften und abschnittsweise, insbesondere zur Hälfte, durch die weitere der beiden Gehäusehälften gebildet.

Beispielsweise kann vorgesehen sein, dass das Gehäuse ein oder zwei oder drei Lagerstellen umfasst, welche jeweils abschnittsweise, insbesondere zur Hälfte, durch die eine und durch die andere Gehäusehälfte gebildet sind.

Insbesondere kann hierdurch ein geteilter Lagersitz einer Lagerstelle gebildet sein.

Eine Lagerstelle umfasst vorzugsweise eine ringförmige oder teilringförmige, insbesondere halbringförmige, Vertiefung zur Aufnahme eines Lagerelements.

Vorzugsweise ist mittels zweier teilringförmiger, insbesondere halbringförmiger, Vertiefungen in beiden Gehäusehälften eine vollständig ringförmige Vertiefung zur Aufnahme eines Lagerelements gebildet.

Die ringförmige Vertiefung ist vorzugsweise einseitig oder beidseitig mit einem ringförmigen, radial nach innen vorstehenden Vorsprung versehen, so dass insbesondere ein in der Vertiefung aufgenommenes Lagerelement gegen ein axiales Verschieben gesichert ist.

Vorteilhaft kann es sein, wenn das Gehäuse eine oder mehrere Lagerstellen zur Lagerung der Abscheideeinheit umfasst, welche vollständig durch eine Gehäusehälfte gebildet sind.

Beispielsweise kann vorgesehen sein, dass die Abscheidevorrichtung zwei Lagerstellen umfasst, wobei eine Lagerstelle vollständig durch eine der beiden Gehäusehälften und eine weitere Lagerstelle vollständig durch die weitere der beiden Gehäusehälften gebildet ist.

Günstig kann es sein, wenn die Gehäusehälften jeweils eine Kontaktfläche aufweisen.

Die Gehäusehälften sind vorzugsweise mittels ihrer jeweiligen Kontaktfläche unmittelbar aneinander anlegbar oder aneinander anliegend.

Die Kontaktflächen verlaufen im montierten Zustand des Gehäuses vorzugsweise in der Schnittfläche.

Die Gehäusehälften sind vorzugsweise an ihren Kontaktflächen flächig und/oder abdichtend aneinander anlegbar oder anliegend.

Günstig kann es sein, wenn die Gehäusehälften miteinander verschweißt oder verschraubt sind. Beispielsweise kann eine Verbindung mittels Schrauben und Muttern oder selbstfurchende Verschraubung vorgesehen sein. Ferner kann eine Schweißverbindung, beispielsweise mittels Heißgasschweißen und/oder Laserschweißen, vorgesehen sein.

Vorteilhaft kann es sein, wenn zwischen die Kontaktflächen, insbesondere in geeignete Vertiefungen oder Aufnahmen in den Kontaktflächen, eine Dichtung und/oder Dichtmaterial, insbesondere eine Elastomer-Formdichtung, eine Flachdichtung oder Silikon, einbringbar oder eingebracht ist.

Vorteilhaft kann es ferner sein, wenn die Kontaktflächen konturiert ausgebildet sind.

Beispielsweise kann vorgesehen sein, dass die Gehäusehälften im Bereich der Kontaktflächen eine Nut-Feder-Verbindung und/oder eine Pin-Verbindung aufweisen.

Bei einer Ausgestaltung der Erfindung kann vorgesehen sein, dass das Gehäuse einen oder mehrere Drainagekanäle umfasst, welche insbesondere durch Vertiefungen oder Ausnehmungen in oder benachbart zu einer der jeweils anderen Gehäusehälfte zugewandten Kontaktfläche einer oder beider Gehäusehälften gebildet sind.

Unter einer benachbarten Anordnung ist dabei insbesondere ein unmittelbares Angrenzen zu verstehen.

Vorzugsweise ist die Vertiefung oder Ausnehmung in der Gehäusehälfte durch geeignete Formgebung der Gehäusehälfte bei der Herstellung derselben oder durch nachträgliche Bearbeitung der Gehäusehälfte gebildet.

Insbesondere kann vorgesehen sein, dass der eine oder die mehreren Drainagekanäle in die eine Gehäusehälfte oder in beide Gehäusehälften integriert sind.

Vorteilhaft kann es sein, wenn die Kontaktflächen der beiden Gehäusehälften zumindest näherungsweise spiegelsymmetrisch zueinander bezüglich der Schnittfläche ausgebildet sind.

Alternativ oder ergänzend hierzu kann vorgesehen sein, dass die Kontaktflächen der beiden Gehäusehälften komplementär zueinander ausgebildet sind.

Die Abscheidevorrichtung umfasst vorzugsweise einen Stapel aus Strömungselementen.

Insbesondere ist der Stapel aus Strömungselementen Bestandteil der Abscheideeinheit.

Vorzugsweise ist der Stapel aus Strömungselementen zusammen mit einer Welle zur Aufnahme des Stapels aus Strömungselementen und einem oder mehreren Lagerelementen als vormontierte Baueinheit zwischen die Gehäusehälften einbringbar.

Insbesondere kann vorgesehen sein, dass der Stapel aus Strömungselementen zusammen mit einer Welle zur Aufnahme des Stapels aus Strömungselementen und einem oder mehreren Lagerelementen als vormontierte Baueinheit zwischen die Gehäusehälften einlegbar, einklemmbar und/oder einpressbar ist.

Beispielsweise kann ein Presssitz der Lagerstellen zwischen den beiden Gehäusehälften vorgesehen sein.

Der Begriff "Gehäusehälfte" ist in dieser Beschreibung und den beigefügten Ansprüchen so zu verstehen, dass das Gehäuse zweigeteilt ist und somit die beiden Gehäusehälften umfasst. Eine Größen- oder Dimensionsangabe ist hiermit nicht verbunden. Vielmehr können die Gehäusehälften unterschiedlich dimensioniert sein.

Es kann jedoch auch vorgesehen sein, dass die Gehäusehälften beispielsweise den Abscheideraum tatsächlich jeweils zur Hälfte umgeben oder bilden.

Günstig kann es sein, wenn das Gehäuse einen ringförmigen Vorsprung aufweist, welcher auf ein Endplattenelement eines Stapels aus Strömungselementen zugerichtet ist.

Der ringförmige Vorsprung ragt insbesondere in radialer Richtung nach innen und/oder in axialer Richtung in Richtung des Endplattenelements des Stapels aus Strömungselementen.

Die radiale Richtung und die axiale Richtung sind dabei bezogen auf die Rotationsachse des Stapels aus Strömungselementen.

Günstig kann es ferner sein, wenn das Gehäuse zwei solcher ringförmiger Vorsprünge umfasst, wobei vorzugsweise jeweils ein Vorsprung für jeweils ein Endplattenelement eines Stapels aus Strömungselementen vorgesehen ist.

Mittels eines Vorsprungs und eines Endplattenelements ist vorzugsweise eine ringförmige dynamische Spaltdichtung gebildet.

Insbesondere ist ein Spaltmaß zwischen dem Vorsprung und dem Endplattenelement vorzugsweise kleiner als ungefähr 1,5 mm, insbesondere kleiner als ungefähr 1 mm, beispielsweise höchstens ungefähr 0,5 mm.

Vorteilhaft kann es sein, wenn die Abscheidevorrichtung zwei ringförmige dynamische Spaltdichtungen umfasst, welche mittels jeweils eines Vorsprungs und eines Endplattenelements des Stapels aus Strömungselementen gebildet sind.

Vorteilhaft kann es sein, wenn die Abscheidevorrichtung einen Antriebsraum oder Rückführraum umfasst, durch welchen die mittels der Abscheidevorrichtung abgeschiedene Flüssigkeit aus der Abscheidevorrichtung abgeführt wird.

Die abgeschiedene Flüssigkeit wird vorzugsweise durch ein Lagerelement hindurch von dem Abscheideraum in den Antriebsraum oder Rückführraum geleitet.

Es kann vorgesehen sein, dass eine Gehäusehälfte, insbesondere nur eine Gehäusehälfte, der Abscheidevorrichtung als Kunststoffbauteil ausgebildet ist.

Ferner kann vorgesehen sein, dass beide Gehäusehälften des Gehäuses der Abscheidevorrichtung als Kunststoffbauteile ausgebildet sind.

Insbesondere ist ein Kunststoffbauteil ein Spritzguss-Kunststoffbauteil.

Ein Kunststoffbauteil ist vorzugsweise einstückig ausgebildet.

Günstig kann es sein, wenn, insbesondere ausschließlich, eine der beiden Gehäusehälften einen Anschlussstutzen zur Rohgaszuführung, einen Anschlussstutzen zur Reingasabführung, eine Antriebsdüse, eine Düsenaufnahme zur Aufnahme einer Antriebsdüse und/oder einen Montageflansch zum Festlegen der Abscheidevorrichtung an einer Rohgas produzierenden Vorrichtung umfasst.

Beispielsweise kann vorgesehen sein, dass eine Gehäusehälfte einen Anschlussstutzen zur Rohgaszuführung, eine Düsenaufnahme zur Aufnahme

einer Antriebsdüse und einen Montageflansch umfasst, während die weitere Gehäusehälfte lediglich einen Anschlussstutzen zur Reingasabführung umfasst.

Es kann jedoch auch vorgesehen sein, dass eine Gehäusehälfte lediglich eine Düsenaufnahme zur Aufnahme einer Antriebsdüse umfasst, während die weitere Gehäusehälfte den Anschlussstutzen zur Rohgaszuführung, den Anschlussstutzen zur Reingasabführung und den Montageflansch umfasst.

Bei einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung kann vorgesehen sein, dass eine Gehäusehälfte einen Anschlussstutzen zur Rohgaszuführung und einen Anschlussstutzen zur Reingasabführung umfasst, während die weitere Gehäusehälfte die Düsenaufnahme und den Montageflansch umfasst.

Schließlich kann auch vorgesehen sein, dass eine Gehäusehälfte den Anschlussstutzen zur Rohgaszuführung und den Montageflansch umfasst, während die weitere Gehäusehälfte den Anschlussstutzen zur Reingasabführung und die Düsenaufnahme umfasst.

Vorteilhaft kann es sein, wenn die beiden Gehäusehälften eine Positionierhilfe zur korrekten Positionierung der beiden Gehäusehälften relativ zueinander während der Montage der Abscheidevorrichtung umfassen.

Eine Positionierhilfe kann beispielsweise eine Nut-Feder-Verbindung sein.

Ferner kann vorgesehen sein, dass eine Positionierhilfe durch ein oder mehrere Positionierstifte und komplementär hierzu ausgebildete Aufnahmen ausgebildet ist.

Günstig kann es sein, wenn die beiden Gehäusehälften zur Montage derselben längs einer Verbindungsrichtung aufeinanderzu bewegbar sind.

Mindestens eine der beiden Gehäusehälften umfasst vorzugsweise mehrere quer zueinander verlaufende Versteifungsrippen.

Schnittlinien, längs welchen die Versteifungsrippen aneinander angrenzen, sind vorzugsweise parallel zur Verbindungsrichtung ausgerichtet.

Günstig kann es sein, wenn beide Gehäusehälften derartige Versteifungsrippen umfassen.

Die Abscheidevorrichtung umfasst vorzugsweise ein Funktionsbauteil, welches eine Welle zur Aufnahme des Stapels aus Strömungselementen und/oder ein Antriebselement, insbesondere eine Antriebsturbine, umfasst.

Das Funktionsbauteil ist beispielsweise als ein Kunststoff-Spritzgussbauteil ausgebildet und insbesondere einstückig.

Eine Welle zur Aufnahme des Stapels aus Strömungselementen ist vorzugsweise mittels eines oder mehrerer Lagerelemente, insbesondere Kugellager, direkt an dem Gehäuse der Abscheidevorrichtung drehbar gelagert.

Günstig kann es sein, wenn die Abscheidevorrichtung eine Strahlvorrichtung umfasst, mittels welcher ein Fluidstrahl auf ein Antriebselement zum Antreiben des Stapels aus Strömungselementen richtbar ist.

Mittels des Fluidstrahls ist das Antriebselement vorzugsweise in Rotation versetzbar. Insbesondere ist hierdurch die Welle zur Aufnahme des Stapels aus Strömungselementen samt des gesamten Stapels aus Strömungselementen in Rotation versetzbar.

Das Antriebsfluid ist beispielsweise ein Motoröl aus einem Ölkreislauf eines Verbrennungsmotors.

Die Abscheidevorrichtung eignet sich insbesondere zur Verwendung in einem Verbrennungsmotor oder in Kombination mit einem Verbrennungsmotor.

Vorzugsweise kann mittels der Abscheidevorrichtung Öl aus einem Gasstrom abgeschieden werden, welcher beispielsweise aus einem Kurbelgehäuse des Verbrennungsmotors abgeführt wird.

Vorzugsweise umfasst die Abscheidevorrichtung ein oder mehrere in ein oder beide Gehäuseteile integrierte Drainagekanäle.

Ein oder mehrere Drainagekanäle dienen vorzugsweise der Abführung von abgeschiedener Flüssigkeit aus einem, insbesondere ringförmigen, Sammelkanal der Abscheidevorrichtung.

Der Sammelkanal ist vorzugsweise radial nach außen durch die Mantelfläche des Abscheideraums gebildet. Ferner ist der Sammelkanal vorzugsweise radial nach innen durch einen Vorsprung, welcher insbesondere zusammen mit einem Endplattenelement des Stapels aus Strömungselementen eine dynamische Spaltdichtung bildet, begrenzt.

Der Sammelkanal ist insbesondere eine ringförmige Auffangrinne.

Bei weiteren Ausgestaltungen der Erfindung kann vorgesehen sein, dass zusätzlich Bauteile, beispielsweise ein oder mehrere Schwimmerventile und/oder ein oder mehrere Rückschlagventile, in das Gehäuse, insbesondere eine oder beide Gehäusenhälften, integriert sind. Beispielsweise kann vorgesehen sein, dass ein oder mehrere Schwimmerventile und/oder ein oder mehrere Rückschlagventile in einem Drainagekanal oder in mehreren Drainagekanälen vorgesehen sind, um eine unerwünschte Rückströmung von abgeschiedener Flüssigkeit zu vermeiden.

Vorteilhaft kann es sein, wenn eine oder mehrere Lagerstellen mit einem oder mehreren Gummielementen versehen sind, insbesondere um eine akustische Entkopplung zu erzielen.

Die Schnittfläche verläuft vorzugsweise außerhalb des Anschlussstutzens zur Rohgaszuführung, außerhalb des Anschlussstutzens zur Reingasabführung, außerhalb der Düsenaufnahme zur Aufnahme einer Antriebsdüse und/oder außerhalb eines Montageflanschs zum Festlegen der Abscheidevorrichtung an einer Rohgas produzierenden Vorrichtung.

Der Anschlussstutzen zur Rohgaszuführung, der Anschlussstutzen zur Reingasabführung, die Düsenaufnahme und/oder der Montageflansch sind vorzugsweise ungeteilt ausgebildet und/oder vollständig in einem Stück an einem der beiden Gehäusehälften angeordnet.

Günstig kann es sein, wenn ein Anschlussstutzen zur Rohgaszuführung, ein Anschlussstutzen zur Reingasabführung, eine Düsenaufnahme zur Aufnahme einer Antriebsdüse und/oder ein Montageflansch zum Festlegen der Abscheidevorrichtung an einer Rohgas produzierenden Vorrichtung in einem Bereich des Gehäuses angeordnet sind, welcher außerhalb sämtlicher Teilschnittebenen angeordnet ist, bei einer Ausweitung einer oder mehrerer Teilschnittebenen jedoch von derselben bzw. denselben geschnitten wäre.

Beispielsweise kann vorgesehen sein, dass ein Anschlussstutzen zur Rohgaszuführung koaxial zu einer Rotationsachse der Abscheideeinheit, insbesondere des Stapels aus Strömungselementen, angeordnet ist und dass eine Teilschnittebene, in welcher die Rotationsachse verläuft, vor dem Anschlussstutzen endet.

Der Anschlussstutzen zur Rohgaszuführung und der Abscheideraum sind vorzugsweise mittels einer oder mehrerer Bypass-Leitungen fluidwirksam miteinander verbunden, so dass zugeführtes Rohgas insbesondere an einer Lagerstelle zur Lagerung der Abscheideeinheit vorbeiführbar ist.

Vorzugsweise umfassen eine Gehäusehälfte oder beide Gehäusehälften einen oder mehrere Befestigungspunkte, insbesondere Anschraubpunkte, zum Festlegen der Gehäusehälften aneinander und/oder zum Festlegen der Abscheide-

vorrichtung an einer Rohgas produzierenden Vorrichtung, insbesondere einem Verbrennungsmotor.

Ein oder mehrere Befestigungspunkte unterscheiden sich von einem Montageflansch insbesondere dadurch, dass der Montageflansch zusätzlich zur Befestigung auch zur Fluidabführung, insbesondere Flüssigkeitsabführung, dient, während die Befestigungspunkte vorzugsweise ausschließlich zur Befestigung dienen.

Bei einer Ausgestaltung der Erfindung kann vorgesehen sein, dass die Abscheidevorrichtung eine Antriebsvorrichtung umfasst, bei welcher ein Fluidstrahl zum Antreiben der Abscheideeinheit genutzt wird.

Alternativ oder ergänzend hierzu kann vorgesehen sein, dass die Abscheidevorrichtung eine Motorvorrichtung zum Antreiben der Abscheideeinheit umfasst.

Die Motorvorrichtung kann beispielsweise einen Elektromotor umfassen.

Die Motorvorrichtung kann beispielsweise mittels eines Schraubflansches, einer Klemmvorrichtung und/oder eines Bajonett-Verschlusses an dem Gehäuse festgelegt sein.

Ferner können auch andere Befestigungsarten, beispielsweise eine Verschraubung, vorgesehen sein.

Die Motorvorrichtung und die Abscheideeinheit sind vorzugsweise mittels einer Kupplung, insbesondere einer Steckkupplung, einer Oldham-Kupplung, etc., miteinander gekoppelt oder koppelbar.

Eine Rohgaszuführung kann beispielsweise bezüglich der Rotationsachse der Abscheideeinheit in axialer Richtung oder auch senkrecht hierzu vorgesehen sein.

Eine Rohgasabführung erfolgt vorzugsweise parallel, insbesondere parallel versetzt, zur Rotationsachse der Abscheideeinheit.

Günstig kann es sein, wenn mindestens eine Lagerstelle des Gehäuses ein Zusatzelement, beispielsweise ein Einlegeelement, umfasst. Das Zusatzelement, insbesondere das Einlegeelement, kann beispielsweise bei der Herstellung einer oder beider Gehäusehälften eingebracht oder nachträglich angeordnet werden. Beispielsweise kann das Zusatzelement, insbesondere das Einlegeelement, mit Kunststoff umspritzt oder in den Kunststoff eingepresst werden.

Das Zusatzelement ist beispielsweise eine Halblagerschale.

Günstig kann es sein, wenn pro Lagerstelle ein, zwei oder mehr solcher Zusatzelemente vorgesehen sind.

Ein Zusatzelement kann beispielsweise aus einem metallischen Material und/oder aus einem Kunststoffmaterial gebildet sein oder ein Metallmaterial und/oder ein Kunststoffmaterial umfassen.

Es kann vorgesehen sein, dass eine Lagerstelle eine eckige Lageraufnahme, insbesondere Halblagerschalenaufnahme, umfasst. Eine solche Lageraufnahme kann insbesondere als ein Polygonzug ausgebildet sein. Hierdurch ist vorzugsweise eine einfache Montage und/oder Korrektur eines Zusatzelements und/oder eines Lagerelements durchführbar.

Unter einer "eckigen Lageraufnahme" ist dabei insbesondere eine Lageraufnahme derart zu verstehen, dass in einer Umfangsrichtung anstelle einer zylinderförmigen Außenkontur eine mehreckige Außenkontur, beispielsweise eine sechseckige oder achteckige Außenkontur, vorgesehen ist.

Bei einer Ausgestaltung der Erfindung kann vorgesehen sein, dass eine Gehäusehälfte eine integrierte Antriebsdüse umfasst. Die Antriebsdüse kann insbesondere bei der Herstellung der Gehäusehälfte integral mithergestellt werden. Beispielsweise kann ein verstärktes Kunststoffmaterial zur integralen Ausbildung der Antriebsdüse als Bestandteil der Gehäusehälfte vorgesehen sein.

Die Antriebsdüse kann insbesondere durch Formgebung der Gehäusehälfte gebildet sein.

Ferner kann vorgesehen sein, dass die Antriebsdüse bei der Herstellung der Gehäusehälfte integriert, insbesondere umspritzt, wird.

Günstig kann es sein, wenn mindestens eine der Gehäusehälften des Gehäuses der Abscheidevorrichtung Bestandteil einer größeren, übergeordneten und/oder funktional von der Abscheidevorrichtung verschiedenen Vorrichtung, beispielsweise Bestandteil einer Ventilhaube oder Zylinderkopfhaube eines Verbrennungsmotors, ist.

Die mindestens eine Gehäusehälfte und die Ventilhaube oder Zylinderkopfhaube sind insbesondere durch ein einteiliges Bauteil gebildet, beispielsweise als ein einstöckiges Kunststoff-Spritzgussbauteil ausgebildet.

Vorteilhaft kann es sein, wenn ein Wandungsabschnitt des den Abscheideraum umgebenden Gehäuses in einem montierten Zustand der Abscheidevorrichtung den Abscheideraum von einem Ventilraum oder Zylinderkopfraum trennt.

Der Ventilraum oder Zylinderkopfraum ist insbesondere ein von der Ventilhaube oder Zylinderkopfhaube umgebener und/oder abgedeckter Raum des Verbrennungsmotors.

Günstig kann es sein, wenn der Wandungsabschnitt einerseits unmittelbar an den Abscheideraum und andererseits unmittelbar an den Ventilraum oder Zylinderkopfraum angrenzt.

Beispielsweise kann vorgesehen sein, dass der Wandungsabschnitt im Benutzungszustand der Abscheidevorrichtung einerseits mit dem im Abscheideraum befindlichen Gas in unmittelbaren Kontakt kommt und andererseits, insbesondere auf der dem Abscheideraum gegenüberliegenden Seite des Wandungsabschnitts, mit dem im Ventilraum oder Zylinderkopfraum angeordneten Gas in unmittelbaren Kontakt kommt.

Weitere bevorzugte Merkmale und/oder Vorteile der Erfindung sind Gegenstand der nachfolgenden Beschreibung und der zeichnerischen Darstellung von Ausführungsbeispielen.

In den Zeichnungen zeigen:

- Fig. 1 eine schematische Schnittdarstellung einer ersten Ausführungsform einer Abscheidevorrichtung, welche einen Stapel aus baugleichen Strömungselementen umfasst;
- Fig. 2 eine schematische perspektivische, teilweise geschnittene Darstellung zweier Strömungselemente der Abscheidevorrichtung aus Fig. 1;
- Fig. 3 einen vergrößerten schematischen Querschnitt durch die Strömungselemente aus Fig. 2;
- Fig. 4 einen der Fig. 1 entsprechenden schematischen Querschnitt durch die Abscheidevorrichtung zur Illustration der Funktionsweise der Abscheidevorrichtung;

- Fig. 5 eine schematische perspektivische Darstellung einer zweiten Ausführungsform einer Abscheidevorrichtung;
- Fig. 6 eine schematische Draufsicht auf die Abscheidevorrichtung aus Fig. 5 mit Blickrichtung in Richtung des Pfeiles 6 in Fig. 5;
- Fig. 7 einen schematischen Schnitt durch die Abscheidevorrichtung aus Fig. 5 längs der Linie 7-7 in Fig. 6;
- Fig. 8 eine schematische perspektivische Explosionsdarstellung der Abscheidevorrichtung aus Fig. 5;
- Fig. 9 eine schematische perspektivische Darstellung eines ersten Gehäuseteils eines Gehäuses der Abscheidevorrichtung aus Fig. 5;
- Fig. 10 eine schematische perspektivische Darstellung eines zweiten Gehäuseteils des Gehäuses der Abscheidevorrichtung aus Fig. 5;
- Fig. 11 eine schematische Seitenansicht der Abscheidevorrichtung aus Fig. 5;
- Fig. 12 einen schematischen Schnitt durch die Abscheidevorrichtung aus Fig. 5 längs der Linie 12-12 in Fig. 11;
- Fig. 13 eine schematische perspektivische Darstellung der Abscheidevorrichtung aus Fig. 5 ohne die Gehäusehälfte aus Fig. 10;
- Fig. 14 eine schematische Seitenansicht einer dritten Ausführungsform einer Abscheidevorrichtung, bei welcher zwei schräg zu einer Rotationsachse einer Abscheideeinheit der Abscheidevorrichtung ausgerichtete Teilschnittebenen vorgesehen sind;

- Fig. 15 eine schematische Seitenansicht einer vierten Ausführungsform einer Abscheidevorrichtung, bei welcher eine schräg zur Rotationsachse einer Abscheideeinheit der Abscheidevorrichtung ausgerichtete Teilschnittebene und eine senkrecht zur Rotationsachse der Abscheideeinheit der Abscheidevorrichtung ausgerichtete Teilschnittebene vorgesehen sind; und
- Fig. 16 eine schematische Seitenansicht einer fünften Ausführungsform einer Abscheidevorrichtung, bei welcher zwei parallel zur Rotationsachse einer Abscheideeinheit der Abscheidevorrichtung ausgerichtete Teilschnittebenen und eine schräg zur Rotationsachse ausgerichtete Teilschnittebene vorgesehen sind.

Gleiche oder funktional äquivalente Elemente sind in sämtlichen Figuren mit denselben Bezugszeichen versehen.

Eine in den Fig. 1 bis 4 dargestellte, als Ganzes mit 100 bezeichnete Abscheidevorrichtung dient beispielsweise zur Aerosolabtrennung bei der spanenden Werkstoffbearbeitung im Maschinenbau und/oder zur Abscheidung von Ölnebel aus einem Gasstrom.

Die Abscheidevorrichtung 100 dient insbesondere zum Abscheiden von Ölnebel aus Blowby-Gasen eines Verbrennungsmotors.

Die Abscheidevorrichtung 100 umfasst ein Gehäuse 102, welches einen Innenraum 104 der Abscheidevorrichtung 100 umgibt.

Das Gehäuse 102 ist beispielsweise zweiteilig ausgebildet, so dass der Innenraum 104 insbesondere zur Montage der Abscheidevorrichtung 100 einfach zugänglich ist.

Die zwei Teile des Gehäuses 102 sind insbesondere zur einfachen Montage der Abscheidevorrichtung 100 in einem jeweiligen Randbereich 106 mittels einer

(nicht dargestellten) Schraubverbindung und/oder Schweißverbindung, insbesondere durch ein Reibschweißverfahren (beispielsweise ein Vibrations-, Rotations- oder Ultraschallschweißverfahren), ein Laserschweißverfahren oder ein Heißgasschweißverfahren, miteinander verbunden.

Eine zwischen den Randbereichen 106 angeordnete Dichtung 108 des Gehäuses 102 verhindert vorzugsweise ein unerwünschtes Austreten von Gas und/oder Flüssigkeit aus dem Innenraum 104 der Abscheidevorrichtung 100 im montierten Zustand der Abscheidevorrichtung 100.

Der Innenraum 104 der Abscheidevorrichtung 100 ist insbesondere im Wesentlichen zylindrisch ausgebildet und dient der Aufnahme eines Stapels 110 aus Strömungselementen 112.

Die Strömungselemente 112 sind im Wesentlichen scheibenförmig ausgebildet und weisen jeweils eine beispielsweise kreisrunde Zentralöffnung 114 auf.

Mittels der Zentralöffnungen 114 der Strömungselemente 112 ist ein Zentralkanal 116 in dem Stapel 110 aus Strömungselementen 112 gebildet.

Der Zentralkanal 116 ist im Wesentlichen zylindrisch ausgebildet und somit rotationssymmetrisch um eine Symmetrieachse 118, welche eine Mittelachse 120 der Strömungselemente 112 ist.

In dem in den Fig. 1 und 4 dargestellten montierten Zustand der Abscheidevorrichtung 100 ist der Stapel 110 aus Strömungselementen 112 um die Mittelachse 120 rotierbar. Die Mittelachse 120 ist somit eine Rotationsachse 122 der Strömungselemente 112, insbesondere des Stapels 110 aus Strömungselementen 112.

In einer parallel zur Mittelachse 120 verlaufenden Richtung wird der Stapel 110 aus Strömungselementen 112 beidseitig mit jeweils einem Endplattenelement 124 begrenzt. Die Endplattenelemente 124 umfassen jeweils einen

Anlageabschnitt 126, mit welchem die Endplattenelemente 124 an den Strömungselementen 112 anliegen, und einen Lagerabschnitt 128, mit welchem die Endplattenelemente 124 drehbar an dem Gehäuse 102 gelagert sind.

Eine den Strömungselementen 112 zugewandte Seite 125 eines jeden Endplattenelements 124 weist eine Form auf, welche der Form einer dem Endplattenelement 124 abgewandten Seite 150, 152 eines an das jeweilige Endplattenelement 124 angrenzenden Strömungselements 112 entspricht.

Eines der Endplattenelemente 124 ist Bestandteil eines Einlassabschnitts 130 der Abscheidevorrichtung 100.

Durch den Einlassabschnitt 130 kann dem Innenraum 104, insbesondere dem Zentralkanal 116 des Stapels 110 aus Strömungselementen 112, beispielsweise ein Aerosol zugeführt werden.

Das weitere der Endplattenelemente 124 umfasst einen Antriebsabschnitt 132, insbesondere eine Antriebswelle 134, mittels welchem das Endplattenelement 124 und somit auch der Stapel 110 aus Strömungselementen 112 mit einer Antriebsvorrichtung 136 koppelbar oder gekoppelt ist.

Mittels der Antriebsvorrichtung 136 kann über das den Antriebsabschnitt 132 aufweisende Endplattenelement 124 insbesondere eine Rotationsbewegung auf den Stapel 110 aus Strömungselementen 112 übertragen werden.

Bei der in den Fig. 1 und 4 dargestellten Ausführungsform der Abscheidevorrichtung 100 umfassen die Endplattenelemente 124 zudem jeweils einen Verbindungsabschnitt 138, mittels welchem die Endplattenelemente 124 durch den Zentralkanal 116 hindurch verbindbar sind.

Insbesondere ist dabei vorgesehen, dass ein zentrales Verbindungselement 139, beispielsweise eine Schraube oder Gewindestange 140, sich von dem Verbindungsabschnitt 138 des einen Endplattenelements 124 bis zu dem Ver-

bindungsabschnitt 138 des weiteren Endplattenelements 124 erstreckt und die Endplattenelemente 124 aufeinander zu zieht oder drückt. Die Strömungselemente 112 werden somit zwischen die Endplattenelemente 124 eingespannt.

Das Gehäuse 102 der Abscheidevorrichtung 100 umfasst eine Drainageöffnung 142, durch welche das mittels der Abscheidevorrichtung 100 abgeschiedene Fluid, insbesondere Öl, aus dem Innenraum 104 entfernt werden kann, insbesondere abfließen kann.

Ferner umfasst das Gehäuse 102 der Abscheidevorrichtung 100 einen Auslassabschnitt 144, durch welchen das mittels der Abscheidevorrichtung 100 gereinigte Gas den Innenraum 104 der Abscheidevorrichtung 100 verlassen kann.

Wie insbesondere den Fig. 2 und 3 zu entnehmen ist, umfasst jedes Strömungselement 112 einen im Wesentlichen scheibenförmigen, zumindest näherungsweise um die Rotationsachse 122 rotationssymmetrischen Grundkörper 146, welcher mit einer Vielzahl von sich parallel zur Mittelachse 120 erstreckenden Wänden 148 versehen ist.

Sowohl eine erste Seite 150 als auch eine der ersten Seite 150 gegenüberliegende zweite Seite 152 des Grundkörpers 146 ist dabei mit solchen Wänden 148 versehen.

Mittels der Wände 148 sind Kanäle 154 der Strömungselemente 112 gebildet.

Die Wände 148 sind somit Trennwände 156 zwischen den Kanälen 154.

Dem Grundkörper 146 abgewandte freie Enden 158 der Trennwände 156 sind als Vorsprünge 160 ausgebildet.

Der Bereich des Grundkörpers 146 zwischen den Trennwänden 156 ist ein Kanalboden 162 der Kanäle 154.

Die Kanalböden 162 sind mit Vertiefungen 164, beispielsweise Nuten 166, versehen.

Die Vertiefungen 164 bzw. Nuten 166 bilden Aufnahmeabschnitte 168 für die Vorsprünge 160.

Die Aufnahmeabschnitte 168, insbesondere die Vertiefungen 164 bzw. die Nuten 166, sind vorzugsweise in einer Tiefenrichtung verjüngend ausgebildet. Die Aufnahmeabschnitte 168 umfassen hierzu vorzugsweise Entformungsschrägen 165 oder Einführschrägen 167, welche schräg zur Mittelachse 120 ausgerichtet sind.

Die Entformungsschrägen 165 bzw. die Einführschrägen 167 werden insbesondere durch Seitenwandungen der Aufnahmeabschnitte 168 gebildet.

Die Vorsprünge 160 sind vorzugsweise zu ihrem dem Grundkörper 146 abgewandten Ende 158 hin verjüngend ausgebildet, insbesondere im Wesentlichen komplementär zu der Form der Aufnahmeabschnitte 168.

Durch die verjüngende Ausgestaltung der Aufnahmeabschnitte 168 und der Vorsprünge 160 können die Strömungselemente 112 besonders genau relativ zueinander positioniert und stabil und zuverlässig miteinander verbunden werden.

Sowohl die erste Seite 150 als auch die zweite Seite 152 des Grundkörpers 146 ist mit solchen Vorsprüngen 160 und solchen Aufnahmeabschnitten 168 versehen.

Die Vorsprünge 160 und die Aufnahmeabschnitte 168 sind dabei derart verteilt angeordnet, dass bei einem einfachen Aufeinanderstapeln baugleicher Strömungselemente 112 die Vorsprünge 160 auf der ersten Seite 150 eines Strömungselements 112 in die Aufnahmeabschnitte 168 auf der zweiten Seite 152 eines weiteren Strömungselements 112 eingreifen. Gleichzeitig greifen vor-

zugsweise die Vorsprünge 160 auf der zweiten Seite 152 des weiteren Strömungselements 112 in die Aufnahmeabschnitte 168 auf der ersten Seite 150 des ersten Strömungselements 112 ein.

Die Trennwände 156, die Kanäle 154, die Vorsprünge 160 und die Aufnahmeabschnitte 168 weisen einen im Wesentlichen kreisevolventenförmigen Verlauf auf.

Somit sind kreisevolventenförmige Kanäle 154 gebildet, welche sich von einem der Zentralöffnung 114 zugewandten inneren Ende 170 bis zu einem der Zentralöffnung 114 abgewandten äußeren Ende 172 erstrecken.

Mittels der Kanäle 154 kann somit das durch den Einlassabschnitt 130 zugeführte Aerosol von dem Zentralkanal 116 in bezüglich der Mittelachse 120 radialer Richtung 174 nach außen geführt werden.

Die vorstehend beschriebene Abscheidevorrichtung 100 funktioniert wie folgt:

Mittels der Antriebsvorrichtung 136 wird der Stapel 110 aus Strömungselementen 112 über den Antriebsabschnitt 132 des Endplattenelements 124 in Rotation versetzt.

Der Stapel 110 aus Strömungselementen 112 fungiert dadurch als Zentrifuge, mittels welcher schwere Bestandteile, insbesondere Tröpfchen, eines Aerosols abgeschieden werden können.

Das beispielsweise als Blowby-Gas eines Verbrennungsmotors ausgebildete Aerosol wird über den Einlassabschnitt 130 der Abscheidevorrichtung 100 durch das dem Einlassabschnitt 130 zugewandt angeordnete Endplattenelement 124 hindurchgeleitet und dem Zentralkanal 116 des Stapels 110 aus Strömungselementen 112 zugeführt.

An den inneren Enden 170 der Kanäle 154 tritt das Aerosol in die Kanäle 154 ein und wird durch die Kanäle 154 in radialer Richtung 174 bis zu den äußeren Enden 172 der Kanäle 154 geführt. Aufgrund der Rotation und der Formgebung der Kanäle 154 erfolgt eine Abscheidung der Tröpfchen des Aerosols an den Trennwänden 156. Die Tröpfchen werden schließlich in radialer Richtung 174 in Richtung des Gehäuses 102 beschleunigt und sinken dann zu Boden.

Über die Drainageöffnung 142 kann die so separierte Flüssigkeit, insbesondere Öl, aus dem Innenraum 104 der Abscheidevorrichtung 100 entfernt werden.

Das von dem Öl befreite Gas verlässt den Innenraum 104 über den Auslassabschnitt 114 des Gehäuses 102 der Abscheidevorrichtung 100.

Mittels der beschriebenen Abscheidevorrichtung 100 kann somit insbesondere ein mit Tröpfchen beladener Gasstrom gereinigt werden.

Alternativ zu der vorstehend beschriebenen Funktionsweise kann auch vorgesehen sein, dass die Abscheidevorrichtung 100 in umgekehrter Richtung beispielsweise mit einem Aerosol durchströmt wird.

Das Aerosol strömt dann an dem als Auslassabschnitt 144 bezeichneten Abschnitt des Gehäuses 102 der Abscheidevorrichtung 100 in den Innenraum 104 ein. Durch die Kanäle 154 strömt das Aerosol dann entgegen der radialen Richtung 174 von außen nach innen zu der Zentralöffnung 114. Während des Durchströmens der Kanäle 154 werden schwerere Bestandteile, insbesondere Tröpfchen, des Aerosols abgeschieden, so dass ein gereinigter Gasstrom durch den Zentralkanal 116 und den als Einlassabschnitt 130 bezeichneten Abschnitt aus dem Innenraum 104 des Gehäuses 102 der Abscheidevorrichtung 100 entfernt werden kann.

Auch bei dieser Funktionsweise der Abscheidevorrichtung 100 werden die abgeschiedenen Bestandteile des Aerosols durch die Drainageöffnung 142 aus dem Innenraum 104 des Gehäuses 102 entfernt.

Eine in den Fig. 5 bis 13 dargestellte zweite Ausführungsform einer Abscheidevorrichtung 100 unterscheidet sich von der in den Fig. 1 bis 4 dargestellten ersten Ausführungsform im Wesentlichen dadurch, dass zur Verbindung und Aufnahme des Stapels 110 aus Strömungselementen 112 ein Funktionsbauteil 200 vorgesehen ist.

Das Funktionsbauteil 200 dient der unmittelbaren Aufnahme des Stapels 110 aus Strömungselementen 112 sowie dem Antreiben desselben.

Das Funktionsbauteil 200 umfasst hierzu eine Welle 202 und ein Antriebs-
element 204.

Die Welle 202 und somit das gesamte Funktionsbauteil 200 sind an zwei Lagerstellen 206 des Gehäuses 102 der Abscheidevorrichtung 100 drehbar gelagert.

Insbesondere ist die Welle 202 zusammen mit dem Stapel 110 aus Strömungselementen 112 um die Rotationsachse 122 drehbar gelagert.

Die Abscheidevorrichtung 100 gemäß den Fig. 5 bis 13 unterscheidet sich zudem von der ersten Ausführungsform dadurch, dass das Gehäuse 102 einen Innenraum 104 umfasst, welcher einerseits einen Abscheideraum 208 und andererseits einen Antriebsraum 210 oder Rückführraum 212 umfasst.

Der Abscheideraum 208 ist derjenige Teil des Innenraums 104, in welchem der Stapel 110 aus Strömungselementen 112 angeordnet ist.

Der Stapel 110 aus Strömungselementen 112 bildet oder ist Teil einer Abscheideeinheit 214 der Abscheidevorrichtung 100.

Die Abscheideeinheit 214 ist insbesondere im Wesentlichen kreiszylinderförmig ausgebildet.

Auch der Abscheideraum 208 weist vorzugsweise eine Kreiszylinderform auf.

Der Abscheideraum 208 ist somit insbesondere von einer Mantelfläche 216 und zwei Grundflächen 218 begrenzt.

Durch eine der Grundflächen 218, nämlich die in Fig. 7 obere Grundfläche 218, erfolgt eine Zuführung von mittels der Abscheidevorrichtung 100 zu reinigendem Rohgas.

Wie bereits mit Hinblick auf die Fig. 1 bis 4 beschrieben, erfolgt die Zuführung des Rohgases zu den Strömungselementen 112 über den Zentralkanal 116.

Beim Durchströmen der Strömungselemente 112 wird Flüssigkeit aus dem Rohgas abgeschieden und über die die Mantelfläche 216 bildende Wand des Gehäuses 102 abgeführt.

Ebenfalls im Bereich der Mantelfläche 216 wird das hierdurch erhaltene Reingas geführt, insbesondere zu einem Anschlussstutzen 270 zur Reingasabführung.

Der Bereich der Mantelfläche 216 des Abscheideraums 208 ist folglich ein Reingasbereich, während insbesondere die obere Grundfläche 218 ein Rohgasbereich ist.

Zur Vermeidung einer unerwünschten Verunreinigung des Reingasbereichs mit Rohgas ist vorzugsweise ein dynamischer Dichtbereich 220 (Spaltdichtung) zwischen jeder Grundfläche 218 und der Mantelfläche 216 vorgesehen.

Jeder dynamische Dichtbereich 220 ist dabei durch einen möglichst kleinen Spalt 222 zwischen dem jeweiligen Endplattenelement 124 des Stapels 110 aus Strömungselementen 112 und dem Gehäuse 102 gebildet. Zur Optimierung der Form und der Dimension des Spalts 222 umfasst das Gehäuse

102 für jeden dynamischen Dichtbereich 220 jeweils einen ringförmigen Vorsprung 224, welcher bezüglich der Rotationsachse 122 in radialer Richtung 174 und/oder axialer Richtung 226 ringförmig in Richtung des jeweiligen Endplattenelements 124 hervorsteht.

Der Spalt 222 ist dabei vorzugsweise höchstens ungefähr 1 mm, beispielsweise höchstens ungefähr 0,5 mm, breit.

Zur Gewährleistung des Spaltmaßes muss die Abscheideeinheit 214 zuverlässig und stabil an dem Gehäuse 102 gelagert sein.

Die Lagerstellen 206 sind hierzu mit beispielsweise als Kugellager 228 ausgebildeten Lagerelementen 230 versehen.

Die Lagerelemente 230 sind insbesondere in das Gehäuse 102 eingepresst.

Das Gehäuse 102 umfasst ferner einen Sammelkanal 232, welcher insbesondere ringförmig im Bereich der Mantelfläche 216 des Abscheideraums 208 ausgebildet ist und der Aufnahme und Zusammenführung von abgeschiedener Flüssigkeit dient.

Ferner umfasst das Gehäuse 102 einen oder mehrere Drainagekanäle 234, über welche die im Sammelkanal 232 gesammelte Flüssigkeit aus dem Abscheideraum 208 abführbar ist (siehe insbesondere die Fig. 7, 9 und 10).

Ein Drainagekanal 234 kann insbesondere eine Drainageöffnung 142 gemäß der in den Fig. 1 bis 4 dargestellten ersten Ausführungsform sein.

Vorzugsweise münden der eine oder die mehreren Drainagekanäle 234 in den Antriebsraum 210 oder Rückführraum 212 des Gehäuses 102.

Alternativ oder ergänzend hierzu kann vorgesehen sein, dass der eine oder die mehreren Drainagekanäle 234 im Bereich einer Lagerstelle 206 münden, so

dass die im Abscheideraum 208 abgeschiedene Flüssigkeit über das in der Lagerstelle 206 angeordnete Lagerelement 230 aus dem Abscheideraum 208 abgeführt wird. Hierdurch kann insbesondere eine automatische Schmierung des Lagerelements 230 gewährleistet werden.

Ein Drainagekanal 234 ist insbesondere als eine Vertiefung 236 oder Ausnehmung 238 in dem Gehäuse 102 ausgebildet.

Der Sammelkanal 232 bildet insbesondere eine ringförmige Auffangrinne 240.

Insbesondere ist die Auffangrinne 240 einerseits durch die Mantelfläche 216 und andererseits durch einen Vorsprung 224 zur Bereitstellung eines dynamischen Dichtbereichs 220 gebildet.

Bei der in den Fig. 5 bis 13 dargestellten zweiten Ausführungsform der Abscheidervorrichtung 100 ist insbesondere eine als Strahlvorrichtung 242 ausgebildete Antriebsvorrichtung 136 vorgesehen.

Hierfür ist an dem Gehäuse 102 eine Düsenaufnahme 244 zur Aufnahme einer Antriebsdüse 246 vorgesehen (siehe insbesondere die Fig. 8 und 13).

Mittels der Antriebsdüse 246 ist ein Fluidstrahl auf das beispielsweise als Turbinenrad 248 ausgebildete Antriebselement 204 richtbar.

Das Turbinenrad 248 ist hierdurch um die Rotationsachse 122 drehend antreibbar.

Als Antriebsfluid ist beispielsweise Öl aus einem Ölkreislauf eines Verbrennungsmotors vorgesehen.

Das Gehäuse 102 umfasst vorzugsweise noch einen Montageflansch 250.

Zudem ist vorzugsweise eine dem Abscheideraum 208 abgewandte äußere Rippenstruktur 252 zur Versteifung und/oder Verstärkung des Gehäuses 102 vorgesehen.

Die Rippenstruktur 252 ist insbesondere durch mehrere Versteifungsrippen 254 gebildet, welche sich beispielsweise kreuzartig schneiden.

Schnittlinien 256 der Versteifungsrippen 254 sind dabei vorzugsweise parallel zueinander ausgerichtet und zudem vorzugsweise parallel zu einer noch zu beschreibenden Verbindungsrichtung 258.

Das Gehäuse 102 umfasst vorzugsweise ferner ein oder mehrere Befestigungsstellen 260 zur Befestigung der Abscheidevorrichtung 100 an einer Rohgas produzierenden Vorrichtung, beispielsweise einem Verbrennungsmotor.

Die eine oder die mehreren Befestigungsstellen 260 können dabei vorzugsweise ausschließlich der Befestigung an der Rohgas produzierenden Vorrichtung dienen.

Ferner kann auch der Montageflansch 250 zur Befestigung der Abscheidevorrichtung 100 an der Rohgas produzierenden Vorrichtung dienen.

Der Montageflansch 250 dient darüber hinaus vorzugsweise ferner der Rückführung von abgeschiedener Flüssigkeit zu der Rohgas produzierenden Vorrichtung.

Mittels des Montageflanschs 250 ist die Abscheidevorrichtung 100 hierzu insbesondere an einem (nicht dargestellten) Kurbelgehäuse des Verbrennungsmotors festlegbar.

Der Montageflansch 250 ist somit insbesondere ein Kurbelgehäuseanschluss 262.

Bei der zweiten Ausführungsform der Abscheidevorrichtung 100 ist zudem eine alternative Gehäuseteilung vorgesehen.

Üblich ist bislang eine Gehäuseteilung gemäß der in den Fig. 1 bis 4 dargestellten ersten Ausführungsform, bei welcher das Gehäuse 102 in horizontaler Richtung zweigeteilt ist.

Bei der in den Fig. 5 bis 13 dargestellten zweiten Ausführungsform ist hingegen vorgesehen, dass das Gehäuse 102 aus zwei Gehäusehälften 264 zusammengesetzt ist, welche nicht senkrecht zur Rotationsachse 122 geteilt (geschnitten) sind.

Vielmehr ist eine etwas kompliziertere Schnittfläche 266 vorgesehen, längs welcher das Gehäuse 102 geteilt ist, das heißt längs welcher die beiden Gehäusehälften 264 aneinander angrenzen.

Die Schnittfläche 266 kann beispielsweise eine einzige durchgehende Ebene sein.

Vorzugsweise ist die Schnittfläche 266 jedoch durch mehrere Teilschnittebenen 268 gebildet oder umfasst mehrere Teilschnittebenen 268.

Bei der in den Fig. 5 bis 13 dargestellten zweiten Ausführungsform der Abscheidevorrichtung 100 sind zwei Teilschnittebenen 268 vorgesehen.

Eine Teilschnittebene 268 verläuft dabei insbesondere längs der Rotationsachse 122, das heißt die Rotationsachse 122 verläuft in der Teilschnittebene 268.

Eine weitere Teilschnittebene 268 ist senkrecht zu der Rotationsachse 122 ausgerichtet.

Wie aus den Fig. 7 und 9 hervorgeht, ermöglicht die Teilung des Gehäuses 102 längs der beiden Teilschnittebenen 268 insbesondere, dass ein Anschlussstutzen 270 zur Rohgaszuführung ungeteilt ausgebildet ist, obwohl er eigentlich in einer gedachten Fortsetzung der längs der Rotationsachse 122 verlaufenden ersten Teilschnittebene 268 liegt.

Durch diese Ausgestaltung des Anschlussstutzens 270 kann insbesondere die Dichtheit im Bereich des Anschlussstutzens 270 gewährleistet werden, um nicht unerwünschterweise Rohgas an eine Umgebung der Abscheidevorrichtung 100 zu verlieren oder Außenluft auszusaugen.

Die Teilung des Gehäuses 102 längs der Teilschnittebene 268, in welcher die Rotationsachse 122 verläuft, ermöglicht zudem eine einfache Montage der Abscheideeinheit 214.

Insbesondere kann die Abscheideeinheit 214 zusammen mit den Lager-elementen 230 und dem Antriebselement 204 als vormontierte Baueinheit bereitgestellt werden. Diese Baueinheit kann dann einfach in geeignete Lagerstellen 206 der Gehäusehälften 264 eingelegt und durch Verbinden der beiden Gehäusehälften 264 miteinander fixiert werden.

Die Lagerstellen 206 sind hierzu insbesondere als Halblagerschalen 272 ausgebildet, wobei sich jeweils eine Halblagerschale 272 in einer Gehäusehälfte 264 mit einer weiteren Halblagerschale 272 in der weiteren Gehäusehälfte 264 zu einer ringförmigen Lagerstelle 206 in dem Gehäuse 102 ergänzt.

Wie insbesondere den Fig. 9 und 10 zu entnehmen ist, umfasst jede Lagerstelle 206 eine vorzugsweise halbringförmige Vertiefung 274, welche in axialer Richtung 226 beidseitig von radial nach innen ragenden Vorsprüngen 276 begrenzt ist.

Mittels derartiger Lagerstellen 206 kann somit insbesondere ein Lagerelement 230 in axialer Richtung 226 gesichert werden.

Die beiden Gehäusehälften 264 sind vorzugsweise Kunststoffbauteile 278, insbesondere Spritzguss-Kunststoffbauteile 280.

Jede Gehäusehälfte 264 umfasst vorzugsweise eine Kontaktfläche 282, mit welcher die Gehäusehälfte 264 im montierten Zustand der Abscheidevorrichtung 100 vorzugsweise an der weiteren Gehäusehälfte 264 unmittelbar anliegt.

Die Kontaktflächen 282 der beiden Gehäusehälften 264 verlaufen somit vorzugsweise in der Schnittfläche 266.

Aufgrund der gewählten Teilung der Gehäusehälften 264 können vorzugsweise zusätzliche Funktionen des Gehäuses 102 durch geeignete Formgebung der Gehäusehälften 264 integriert werden, ohne zusätzliche Bauteile an dem Gehäuse 102 vorzusehen.

So kann die Kontaktfläche 282 beispielsweise geeignete Vertiefungen 236 oder Ausnehmungen 238 zur Bildung von Drainagekanälen 234 aufweisen.

Zudem kann mittels der Kontaktflächen 282 eine Positionierhilfe 284 zur korrekten Positionierung der Gehäusehälften 264 relativ zueinander gebildet werden.

Die Positionierhilfe 284 kann dabei beispielsweise als eine Nut-Feder-Verbindung 286 ausgebildet sein.

Ferner kann die Kontaktfläche 282 einer jeden Gehäusehälfte 264 oder auch nur einer einzelnen Gehäusehälfte 264 mit einer Aufnahmenut 288 zur Aufnahme eines (nicht dargestellten) Dichtelements versehen sein, um eine zusätzliche Abdichtung des Innenraums 104 des Gehäuses 102 zur Umgebung hin zu erzielen.

Die Gehäuseteilung kann an unterschiedlichen Stellen und in unterschiedlichen Schnittflächen 266 erfolgen.

Bei der in den Fig. 5 bis 13 dargestellten zweiten Ausführungsform der Abscheidevorrichtung 100 ist vorgesehen, dass das Gehäuse 102 derart geteilt ist, dass eine Gehäusehälfte 264 einen Anschlussstutzen 270 zur Rohgaszuführung, den Montageflansch 250 und die Düsenaufnahme 244 umfasst, während die weitere Gehäusehälfte 264 einen Anschlussstutzen 270 zur Reingasabführung umfasst.

Zudem kann in einer oder in beiden Gehäusehälften 264 eine Bypass-Leitung 290 zur Rohgaszuführung vorgesehen sein (siehe insbesondere die Fig. 7 und 10).

Mittels der Bypass-Leitung 290 ist insbesondere eine Fluidverbindung zwischen dem Anschlussstutzen 270 zur Rohgaszuführung und dem Zentralkanal 116 des Stapels 110 aus Strömungselementen 112 gebildet.

Die Bypass-Leitung 290 dient somit insbesondere der Umströmung einer Lagerstelle 206 bei axialer Rohgaszuführung.

Im Übrigen stimmt die in den Fig. 5 bis 13 dargestellte zweite Ausführungsform einer Abscheidevorrichtung 100 hinsichtlich Aufbau und Funktion vorzugsweise mit der in den Fig. 1 bis 4 dargestellten ersten Ausführungsform überein, so dass auf deren vorstehende Beschreibung insoweit Bezug genommen wird.

Eine in Fig. 14 dargestellte dritte Ausführungsform einer Abscheidevorrichtung 100 unterscheidet sich von der in den Fig. 5 bis 13 dargestellten ersten Ausführungsform im Wesentlichen dadurch, dass das Gehäuse 102 längs einer Schnittfläche 266 geteilt ist, welche zwei schräg zur Rotationsachse 122 ausgerichtete Teilschnittebenen 268 umfasst.

Eine erste Teilschnittebene 268 schneidet den Abscheideraum 208 dabei vorzugsweise in beiden Grundflächen 218 sowie in der Mantelfläche 216 des Abscheideraums 208.

Die weitere Teilschnittebene 268 schneidet das Gehäuse 102 außerhalb des Abscheideraums 208, insbesondere im Bereich des Antriebsraums 210 oder Rückführraums 212.

Vorzugsweise ist eine Gehäuseteilung derart vorgesehen, dass eine Gehäusenhälfte 264 einen Anschlussstutzen 270 zur Rohgaszufuhr, einen Anschlussstutzen 270 zur Reingasabfuhr und den Montageflansch 250 umfasst. Die weitere Gehäusenhälfte 264 umfasst vorzugsweise die Düsenaufnahme 244.

Die Positionierhilfe 284 ist beispielsweise durch ein oder mehrere Positionierstifte 292 und hierzu korrespondierende Stiftaufnahmen (nicht dargestellt) gebildet.

Im Übrigen stimmt die in Fig. 14 dargestellte dritte Ausführungsform einer Abscheidevorrichtung 100 hinsichtlich Aufbau und Funktion mit der in den Fig. 5 bis 13 dargestellten zweiten Ausführungsform überein, so dass auf deren vorstehende Beschreibung insoweit Bezug genommen wird.

Eine in Fig. 15 dargestellte vierte Ausführungsform einer Abscheidevorrichtung 100 unterscheidet sich von der in Fig. 14 dargestellten dritten Ausführungsform im Wesentlichen dadurch, dass die Schnittfläche 266, längs welcher das Gehäuse 102 geteilt ist, eine schräg zur Rotationsachse 122 verlaufende Teilschnittebene 268 und eine senkrecht zur Rotationsachse 122 verlaufende Teilschnittebene 268 umfasst.

Beide Teilschnittebenen 268 schneiden dabei vorzugsweise ausschließlich die Mantelfläche 216 des Abscheideraums 208.

Bei der in Fig. 15 dargestellten vierten Ausführungsform der Abscheidevorrichtung 100 ist somit eine Gehäusehälfte 264 vorgesehen, welche den Anschlussstutzen 270 zur Rohgaszuführung und den Anschlussstutzen 270 zur Reingasabführung umfasst. Die weitere Gehäusehälfte 264 umfasst den Montageflansch 250 und die Düsenaufnahme 244.

Im Übrigen stimmt die in Fig. 15 dargestellte vierte Ausführungsform einer Abscheidevorrichtung 100 hinsichtlich Aufbau und Funktion mit der in Fig. 14 dargestellten dritten Ausführungsform überein, so dass auf deren vorstehende Beschreibung insoweit Bezug genommen wird.

Eine in Fig. 16 dargestellte fünfte Ausführungsform einer Abscheidevorrichtung 100 unterscheidet sich von der in Fig. 14 dargestellten dritten Ausführungsform im Wesentlichen dadurch, dass die Schnittfläche 266, längs welcher das Gehäuse 102 geteilt ist, drei Teilschnittebenen 268 umfasst.

Dabei sind zwei Teilschnittebenen 268 vorgesehen, welche parallel versetzt zur Rotationsachse 122 angeordnet sind.

Zwischen diesen beiden Teilschnittebenen 268 ist eine schräg zur Rotationsachse 122 angeordnete dritte Teilschnittebene 268 vorgesehen.

Diese dritte Teilschnittebene 268 schneidet insbesondere die Mantelfläche 216 des Abscheideraums 208. Die beiden Grundflächen 218 des Abscheideraums 208 können entweder ebenfalls mittels dieser schräg verlaufenden Teilschnittebene 268 oder aber mittels der beiden weiteren Teilschnittebenen 268 geschnitten sein.

Aufgrund der Verwendung von drei Teilschnittebenen 268 ist insbesondere eine im Wesentlichen Z-förmige Gehäuseteilung vorgesehen.

Eine Gehäusehälfte 264 umfasst dabei den Anschlussstutzen 270 zur Rohgaszuführung und den Montageflansch 250, während die weitere Gehäusehälfte

264 den Anschlussstutzen 270 zur Reingasabführung und die Düsenaufnahme 244 umfasst.

Bei der in Fig. 16 dargestellten fünften Ausführungsform der Abscheidevorrichtung 100 ist vorgesehen, dass die beiden Gehäusehälften 264 in einer senkrecht zur Rotationsachse 122 verlaufenden Verbindungsrichtung 258 aufeinander zu bewegbar sind, um miteinander in Eingriff gebracht und miteinander verbunden zu werden.

Eine derartige Verbindungsrichtung 258 ist auch bei der in den Fig. 5 bis 13 dargestellten zweiten Ausführungsform vorgesehen.

Bei der dritten Ausführungsform gemäß Fig. 14 und der vierten Ausführungsform gemäß Fig. 15 ist hingegen eine parallel zur Rotationsachse 122 ausgerichtete Verbindungsrichtung 258 vorgesehen.

Im Übrigen stimmt die in Fig. 16 dargestellte fünfte Ausführungsform einer Abscheidevorrichtung 100 hinsichtlich Aufbau und Funktion mit der in Fig. 14 dargestellten dritten Ausführungsform überein, so dass auf deren vorstehende Beschreibung insoweit Bezug genommen wird.

Auf die Rippenstruktur 252 zur Stabilisierung des Gehäuses 102 wurde bereits eingegangen.

Insbesondere dann, wenn die Gehäusehälften 264 als Spritzguss-Kunststoffbauteile 280 ausgebildet sind, ist zur optimalen Herstellung der Gehäusehälften 264 vorzugsweise eine an den Herstellungsprozess angepasste Rippenstruktur 252 vorgesehen.

Hierbei ist insbesondere vorgesehen, dass die Versteifungsrippen 254 sich längs Schnittlinien 256 schneiden, die parallel zur Verbindungsrichtung 258 verlaufen. Insbesondere ist hierdurch eine einfache Entformung der Spritz-

guss-Kunststoffbauteile 280 aus einer Form zur Herstellung der Gehäusehälften 264 möglich.

Bei weiteren (nicht dargestellten) Ausführungsformen von Abscheidevorrichtungen 100 können einzelne oder mehrere Merkmale der vorstehend beschriebenen Ausführungsformen beliebig miteinander kombiniert sein.

Zudem kann vorgesehen sein, dass jede der beschriebenen Ausführungsformen anstelle einer als Strahlvorrichtung 242 ausgebildeten Antriebsvorrichtung 136 eine Antriebsvorrichtung 136 umfasst, welche elektrisch antreibbar ist, beispielsweise mittels eines Elektromotors.

Insbesondere dann, wenn der Elektromotor an einem bezüglich der Schwerkraftichtung oberen Ende der Welle 202 angreift, kann eine radiale Rohgaszuführung vorgesehen sein.

Zudem sind weitere Alternativen für die Positionen der Anschlussstutzen 270 denkbar, insbesondere um die Abscheidevorrichtung 100 optimal an einzelne Anwendungsfälle anzupassen.

Patentansprüche

1. Abscheidevorrichtung (100), insbesondere zum Abscheiden einer Flüssigkeit aus einem Rohgasstrom, umfassend:
 - ein Gehäuse (102), welches einen Abscheideraum (208) umgibt;
 - eine Abscheideeinheit (214), welche drehbar in dem Abscheideraum (208) des Gehäuses (102) angeordnet oder anordenbar ist, dadurch gekennzeichnet, dass das Gehäuse (102) zwei den Abscheideraum (208) umgebende Gehäusehälften (264) umfasst, welche längs einer zumindest abschnittsweise parallel oder schräg zu einer Rotationsachse (122) der Abscheideeinheit (214) verlaufenden Schnittfläche (266) miteinander verbunden oder verbindbar sind.
2. Abscheidevorrichtung (100) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest ein Teil der Rotationsachse (122) zumindest in einem Teil der Schnittfläche (266) verläuft.
3. Abscheidevorrichtung (100) nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Abscheideraum (208) zumindest näherungsweise zylinderförmig ist und dass die Schnittfläche (266) ausschließlich eine Mantelfläche (216) des zylinderförmigen Abscheideraums (208) schneidet.
4. Abscheidevorrichtung (100) nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Abscheideraum (208) zumindest näherungsweise zylinderförmig ist und dass die Schnittfläche (266) sowohl eine Mantelfläche (216) des zylinderförmigen Abscheideraums (208) als auch eine oder beide Grundflächen (218) des Abscheideraums (208) schneidet.
5. Abscheidevorrichtung (100) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Schnittfläche (266) zwei, drei oder mehr als drei parallel zueinander verlaufende Teilschnittebenen (268) umfasst.

6. Abscheidevorrichtung (100) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Schnittfläche (266) zwei, drei oder mehr als drei senkrecht zueinander verlaufende Teilschnittebenen (268) umfasst.
7. Abscheidevorrichtung (100) nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Schnittfläche (266) zwei, drei oder mehr als drei schräg zueinander verlaufende Teilschnittebenen (268) umfasst.
8. Abscheidevorrichtung (100) nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass das Gehäuse (102) eine oder mehrere Lagerstellen (206) zur Lagerung der Abscheideeinheit (214) umfasst, wobei eine oder mehrere Lagerstellen (206) jeweils abschnittsweise, insbesondere zur Hälfte, durch eine der beiden Gehäusehälften (264) und abschnittsweise, insbesondere zur Hälfte, durch die weitere der beiden Gehäusehälften (264) gebildet sind.
9. Abscheidevorrichtung (100) nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass das Gehäuse (102) eine oder mehrere Lagerstellen (206) zur Lagerung der Abscheideeinheit (214) umfasst, welche vollständig durch eine Gehäusehälfte (264) gebildet sind.
10. Abscheidevorrichtung (100) nach einem der Ansprüche 8 oder 9, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens eine Lagerstelle (206) eine eckige Lageraufnahme, insbesondere mit einer im Querschnitt polygonalen Mantelfläche, umfasst.
11. Abscheidevorrichtung (100) nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass die Gehäusehälften (264) jeweils eine Kontaktfläche (282) aufweisen und dass die Gehäusehälften (264) mit ihrer jeweiligen Kontaktfläche (282) unmittelbar aneinander anliegen oder aneinander anlegbar sind.

12. Abscheidevorrichtung (100) nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass das Gehäuse (102) einen oder mehrere Drainagekanäle (234) umfasst, welche insbesondere durch Vertiefungen (236) oder Ausnehmungen (238) in oder benachbart zu einer der jeweils anderen Gehäusehälfte (264) zugewandten Kontaktfläche (282) einer oder beider Gehäusehälften (264) gebildet sind.
13. Abscheidevorrichtung (100) nach einem der Ansprüche 11 oder 12, dadurch gekennzeichnet, dass die Kontaktflächen (282) der beiden Gehäusehälften (264) zumindest näherungsweise spiegelsymmetrisch zueinander bezüglich der Schnittfläche (266) ausgebildet sind.
14. Abscheidevorrichtung (100) nach einem der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, dass die Abscheidevorrichtung (100) einen Stapel (110) aus Strömungselementen (112) umfasst, welcher zusammen mit einer Welle (202) zur Aufnahme des Stapels (100) aus Strömungselementen (112) und einem oder mehreren Lagerelementen (230) als vormontierte Baueinheit zwischen die Gehäusehälften (264) einbringbar ist.
15. Abscheidevorrichtung (100) nach einem der Ansprüche 1 bis 14, dadurch gekennzeichnet, dass das Gehäuse (102) einen ringförmigen Vorsprung (224) aufweist, welcher im Abscheideraum (208) in radialer Richtung (174) nach innen und/oder in axialer Richtung (226) auf ein Endplattenelement (124) eines Stapels (110) aus Strömungselementen (112) zu gerichtet ist.
16. Abscheidevorrichtung (100) nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, dass mittels des Vorsprungs (224) und des Endplattenelements (124) eine ringförmige dynamische Spaltdichtung (220) gebildet ist.
17. Abscheidevorrichtung (100) nach einem der Ansprüche 1 bis 16, dadurch gekennzeichnet, dass die Abscheidevorrichtung (100) einen Antriebsraum (210) oder Rückführraum (212) umfasst, durch welchen die mittels

der Abscheidevorrichtung (100) abgeschiedene Flüssigkeit aus der Abscheidevorrichtung (100) abgeführt wird, wobei die abgeschiedene Flüssigkeit durch ein Lagerelement (230) hindurch von dem Abscheideraum (208) in den Antriebsraum (210) oder Rückführraum (212) geleitet wird.

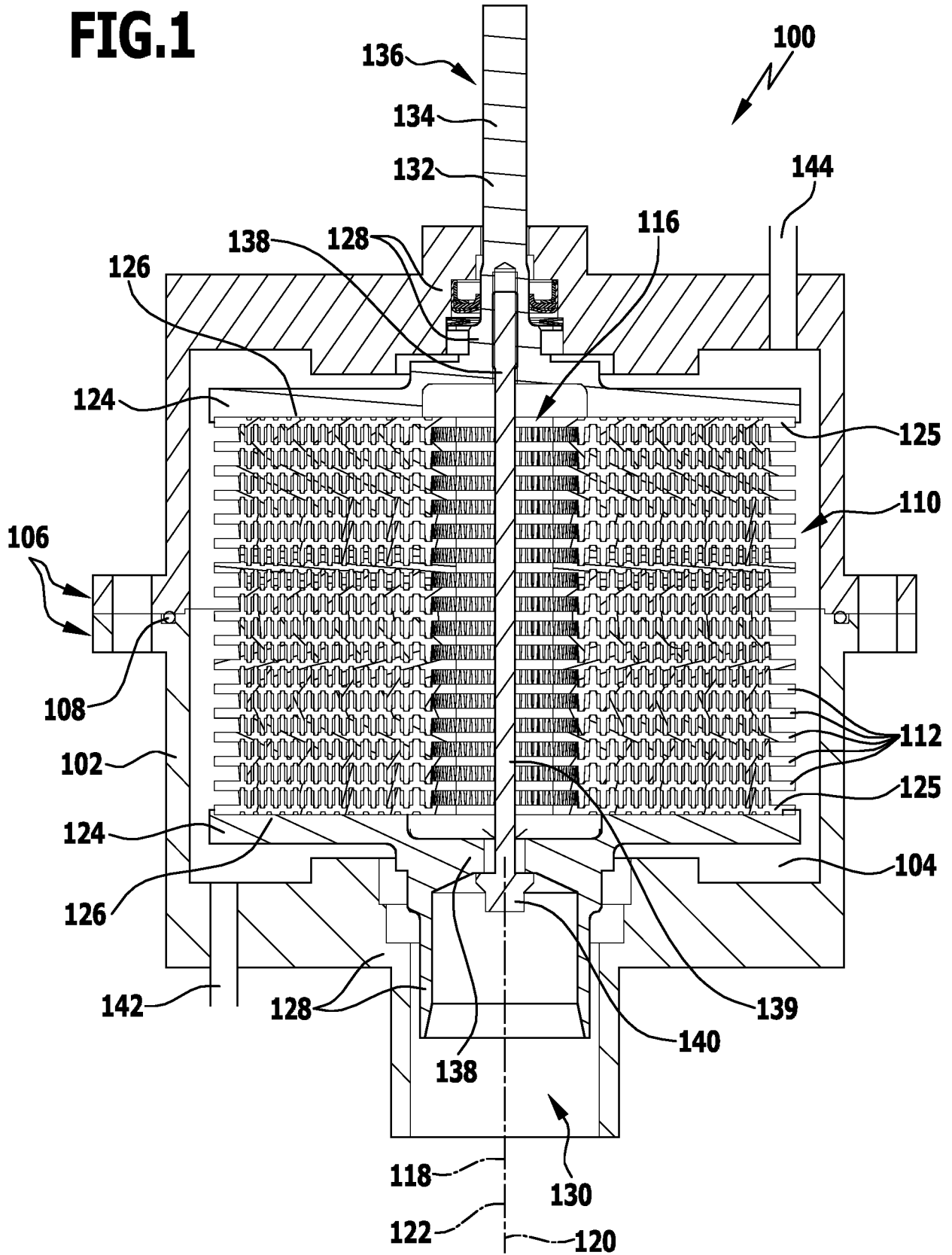
18. Abscheidevorrichtung (100) nach einem der Ansprüche 1 bis 17, dadurch gekennzeichnet, dass nur eine Gehäusehälfte (264) als Kunststoffbauteil (278) ausgebildet ist oder dass beide Gehäusehälften (264) als Kunststoffbauteile (278) ausgebildet sind.
19. Abscheidevorrichtung (100) nach einem der Ansprüche 1 bis 18, dadurch gekennzeichnet, dass eine der beiden Gehäusehälften (264)
 - einen Anschlussstutzen (270) zur Rohgaszuführung,
 - einen Anschlussstutzen (270) zur Reingasabführung,
 - eine Antriebsdüse (246),
 - eine Düsenaufnahme (244) zur Aufnahme einer Antriebsdüse (246) und/oder
 - einen Montageflansch (250) zum Festlegen der Abscheidevorrichtung (100) an einer Rohgas produzierenden Vorrichtung umfasst.
20. Abscheidevorrichtung (100) nach einem der Ansprüche 1 bis 19, dadurch gekennzeichnet, dass die beiden Gehäusehälften (264) eine Positionierhilfe (284) zur korrekten Positionierung der beiden Gehäusehälften (264) relativ zueinander während der Montage der Abscheidevorrichtung (100) umfassen.
21. Abscheidevorrichtung (100) nach einem der Ansprüche 1 bis 20, dadurch gekennzeichnet, dass die beiden Gehäusehälften (264) zur Montage derselben längs einer Verbindungsrichtung (258) aufeinanderzu bewegbar sind und dass mindestens eine der beiden Gehäusehälften (264) mehrere quer zueinander verlaufende Versteifungsrippen (254) umfasst, wobei Schnittlinien (256), längs welchen die Versteifungsrippen (254)

aneinander angrenzen, parallel zur Verbindungsrichtung (258) ausgerichtet sind.

22. Abscheidevorrichtung (100) nach einem der Ansprüche 1 bis 21, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens eine der Gehäusehälften (264) Bestandteil einer größeren, übergeordneten und/oder funktional von der Abscheidevorrichtung verschiedenen Vorrichtung, beispielsweise Bestandteil einer Ventilhaube oder Zylinderkopfhaube eines Verbrennungsmotors, ist.
23. Abscheidevorrichtung (100) nach Anspruch 22, dadurch gekennzeichnet, dass ein Wandungsabschnitt des den Abscheideraum (208) umgebenden Gehäuses (102) in einem montierten Zustand der Abscheidevorrichtung (100) den Abscheideraum (208) von einem Ventilraum oder Zylinderkopfraum trennt.

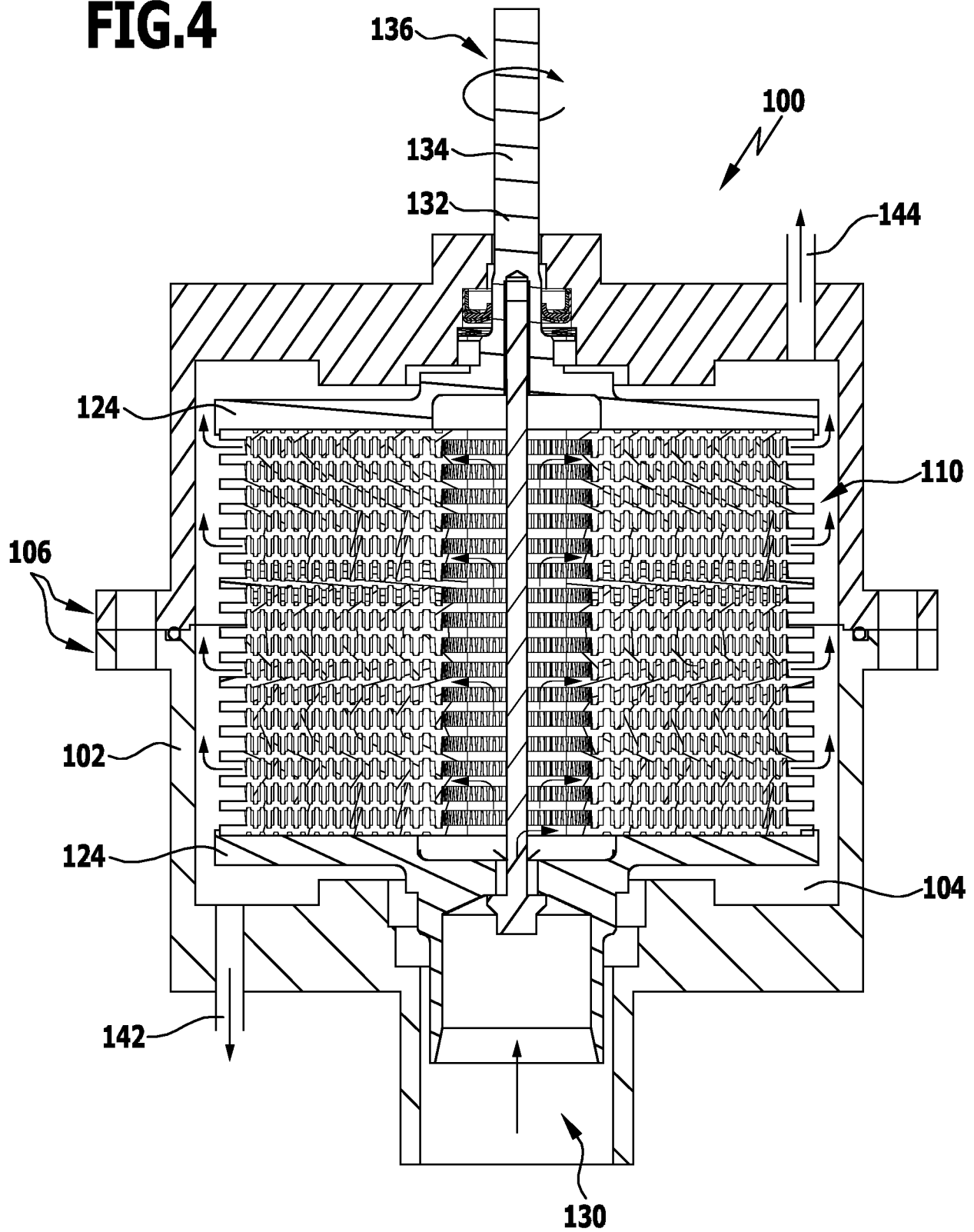
1/16

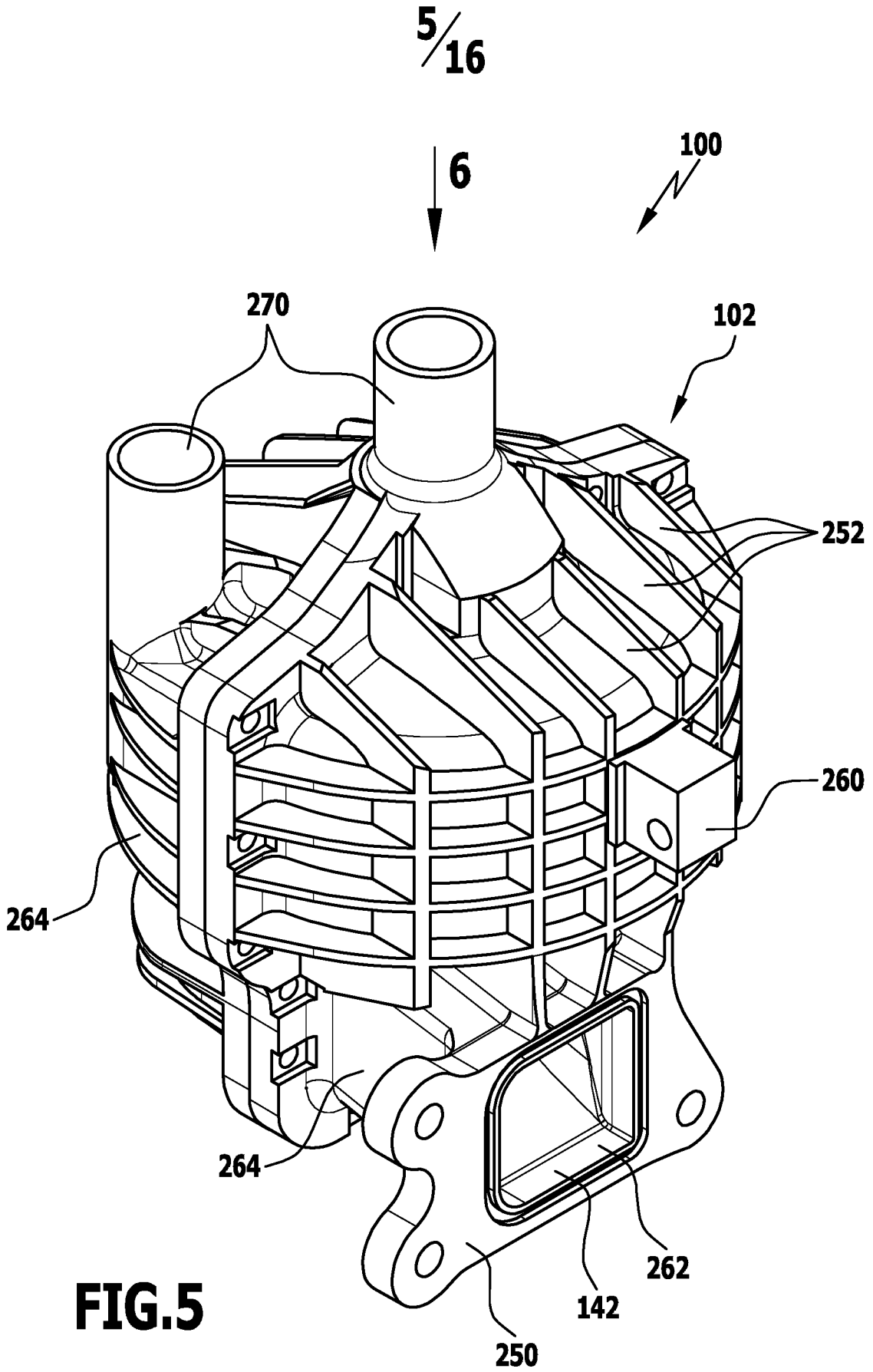
FIG.1



4/16

FIG.4





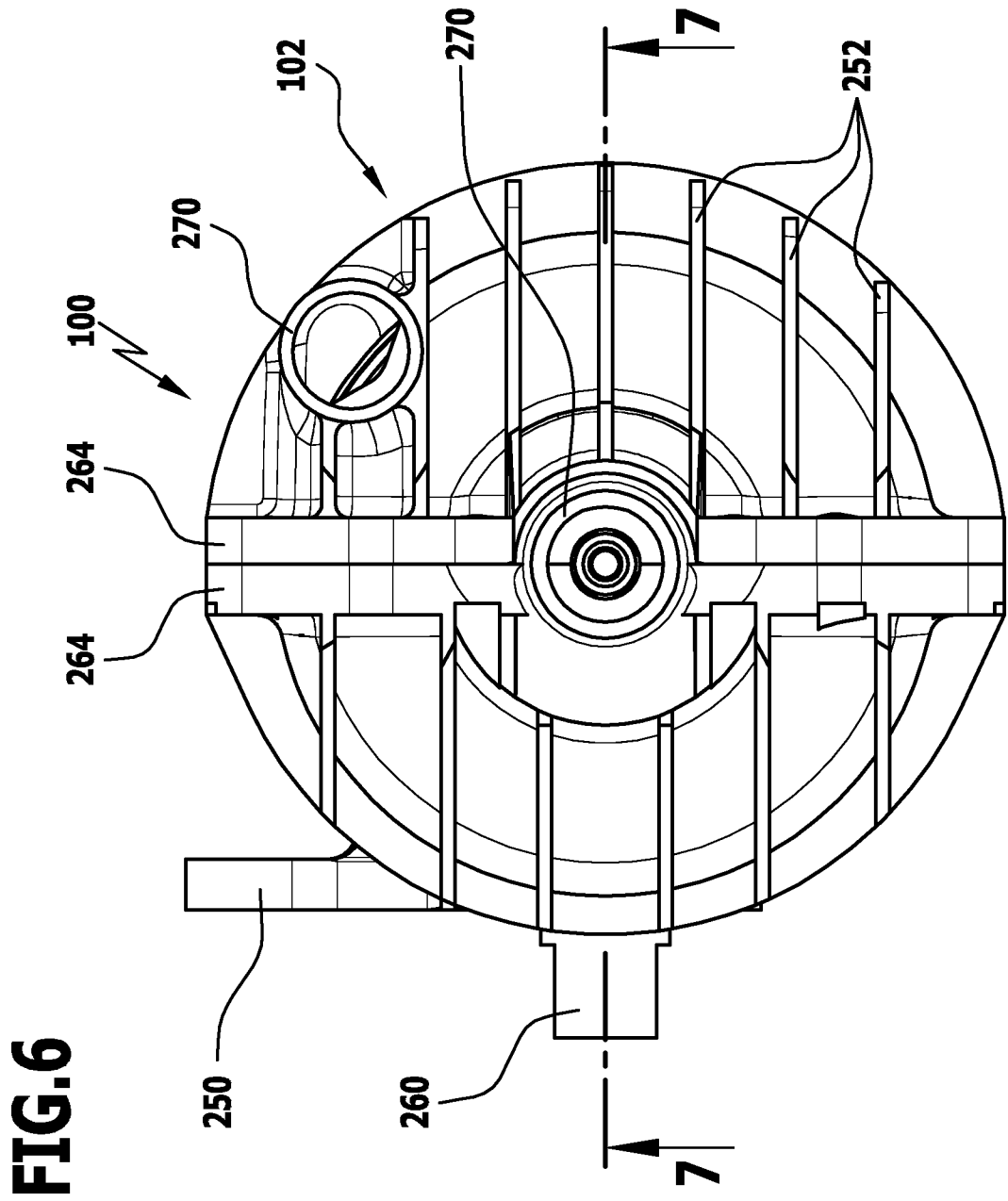
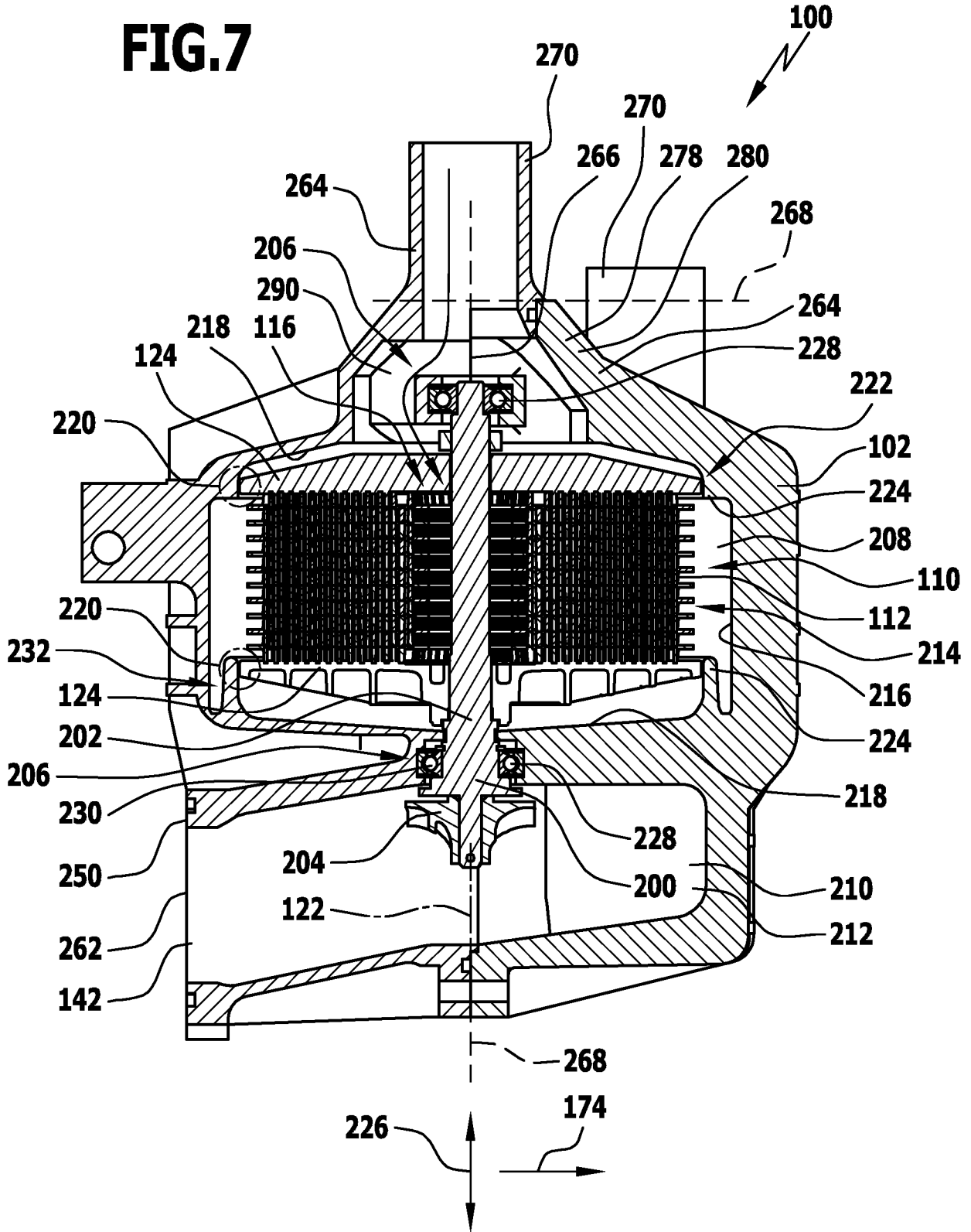


FIG.7



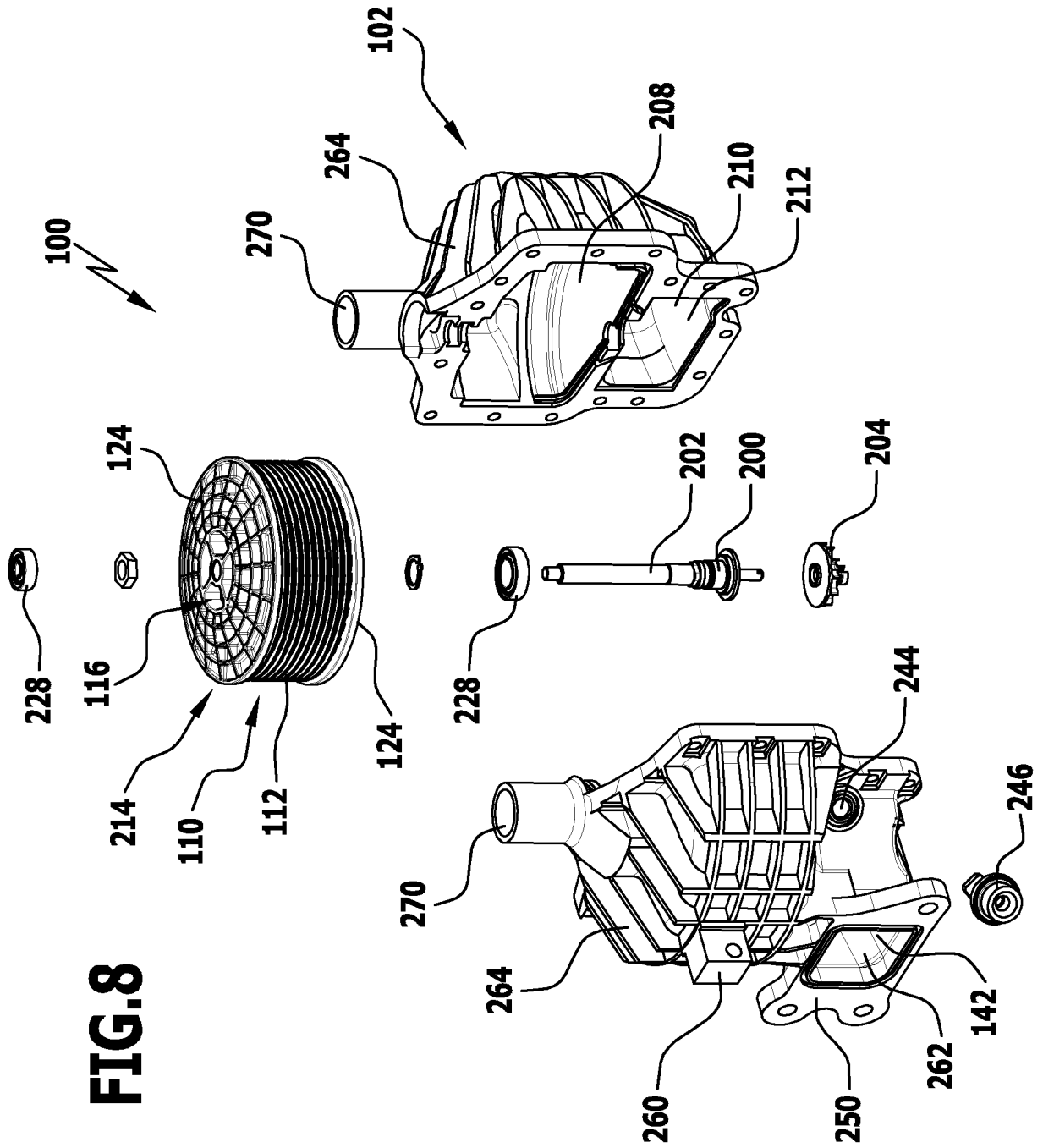
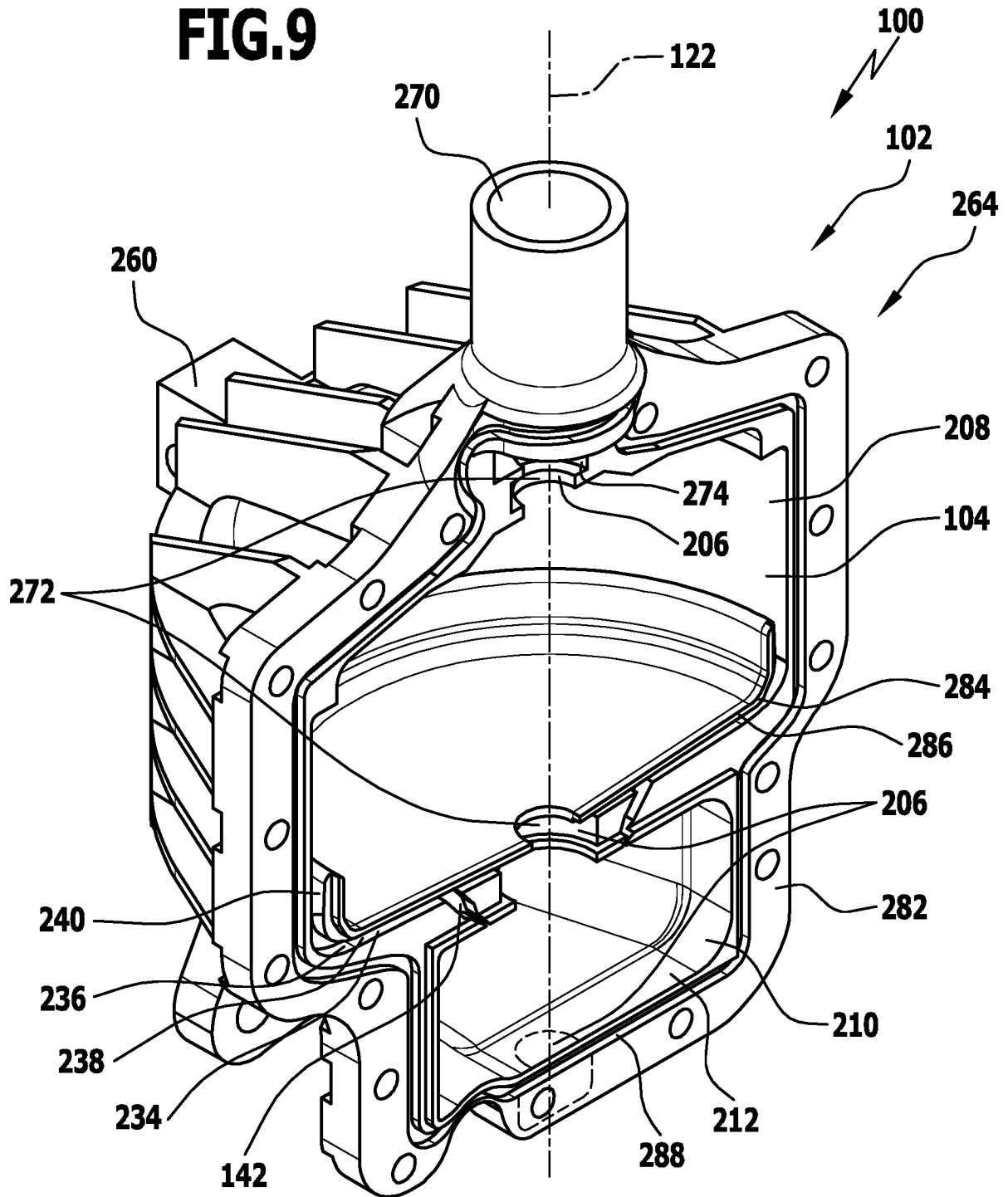


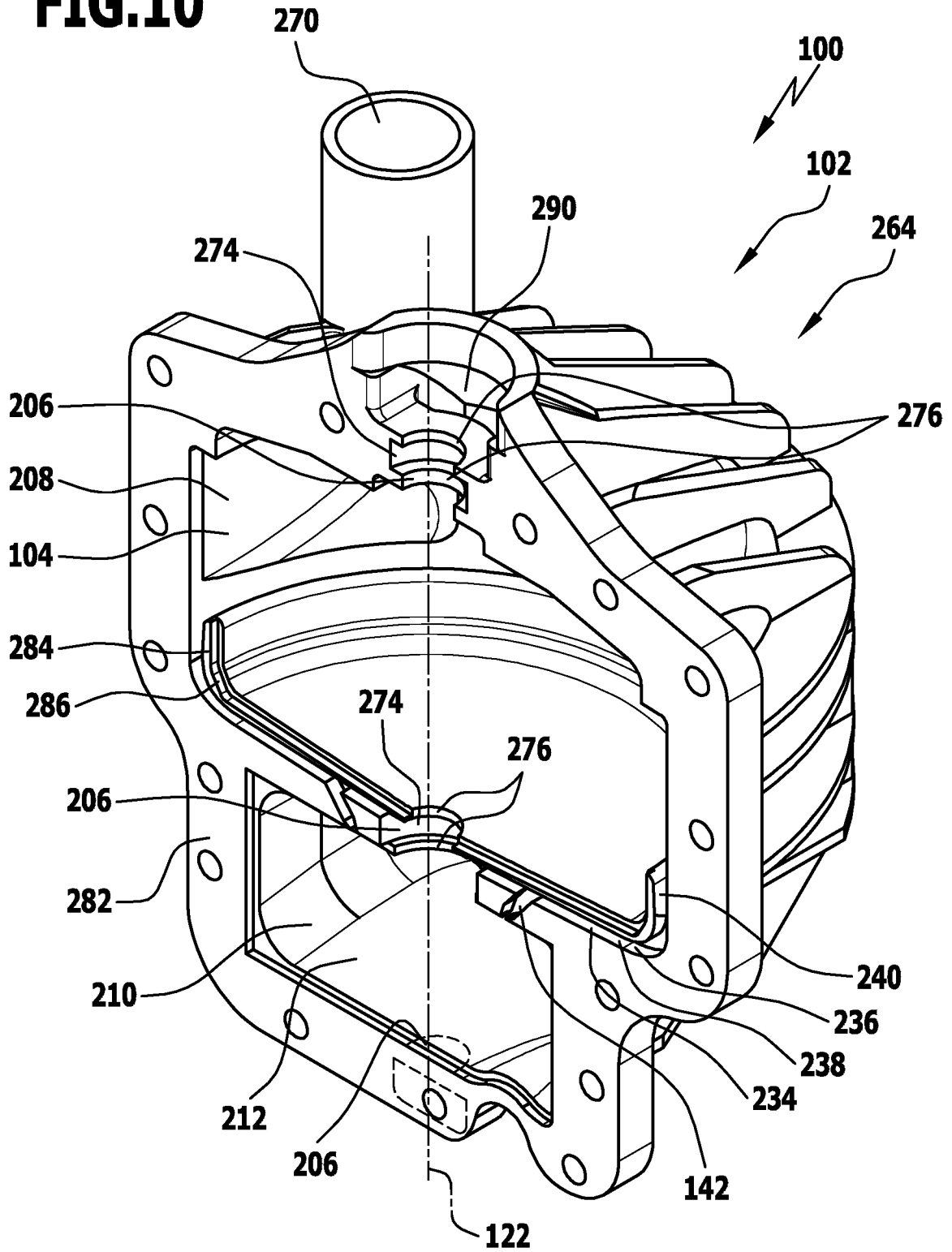
FIG.8

FIG.9



10/16

FIG.10



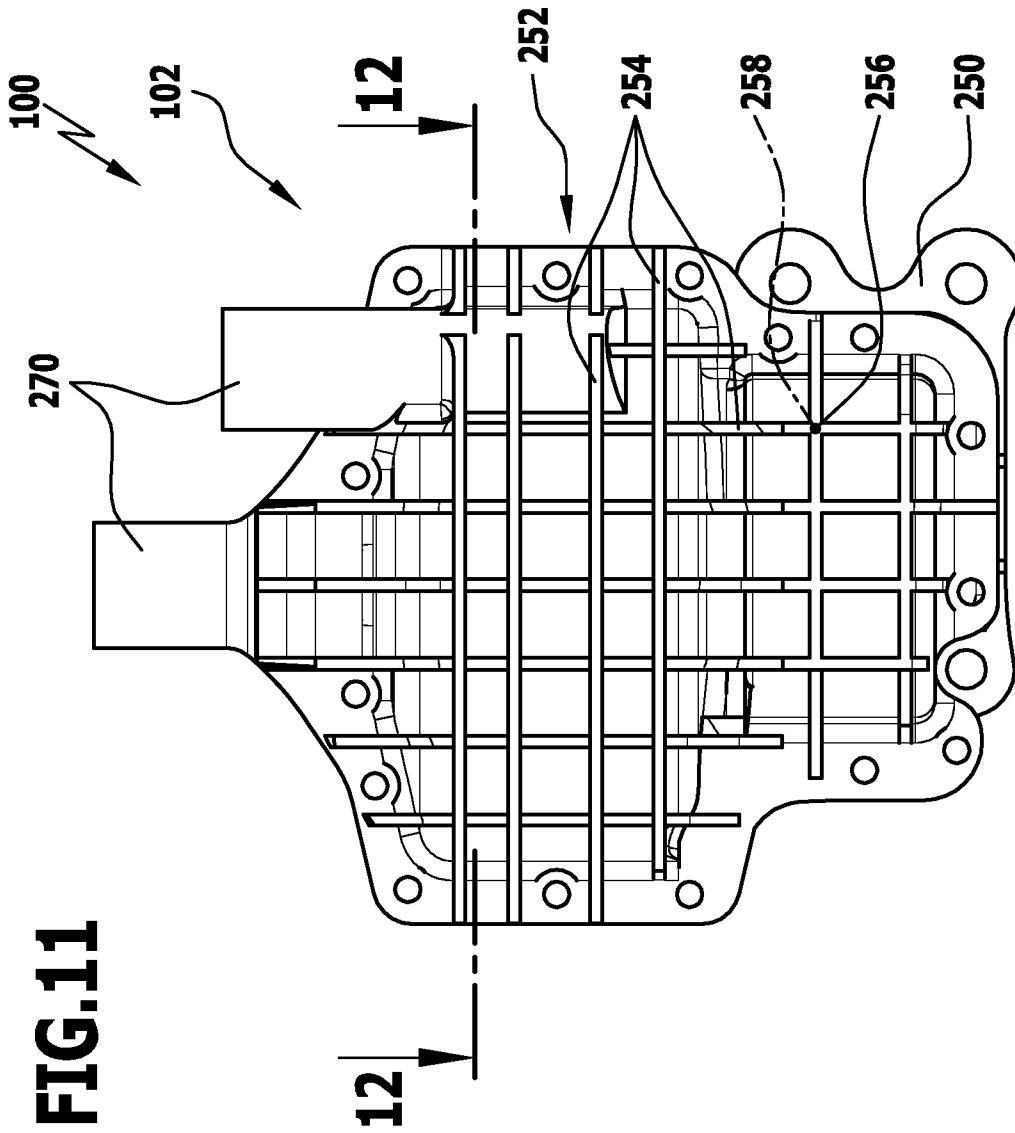


FIG.11

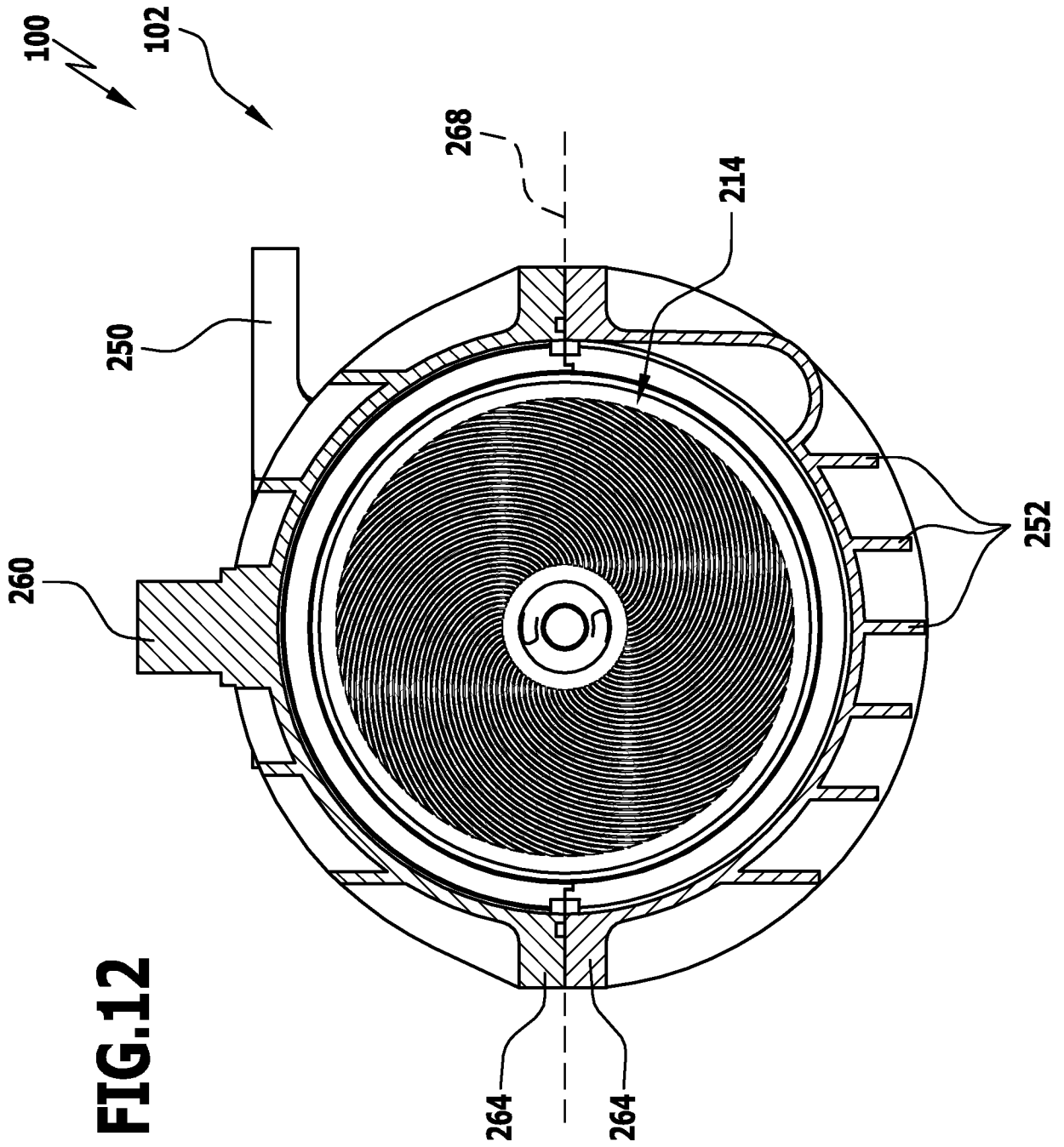
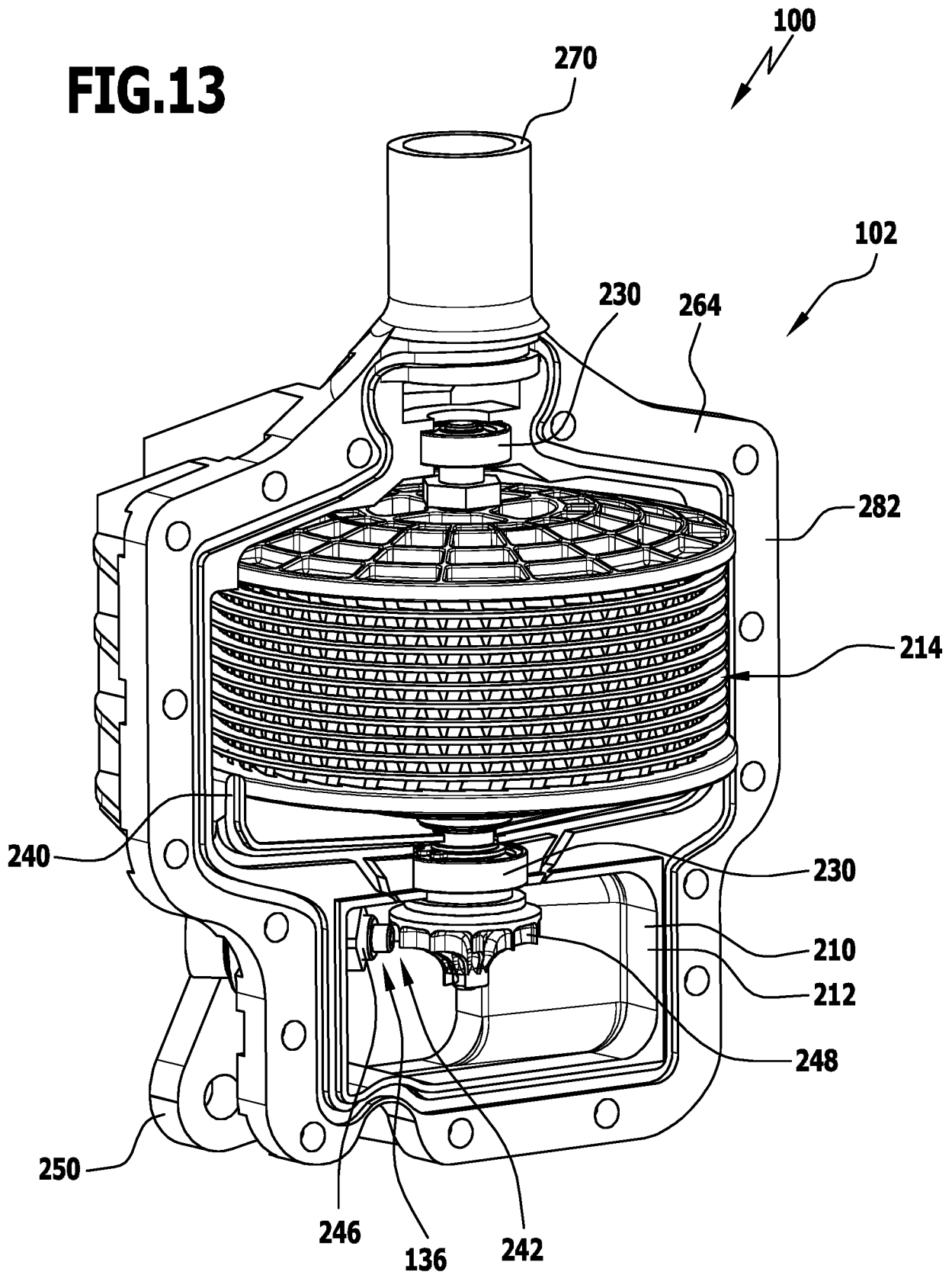


FIG. 12

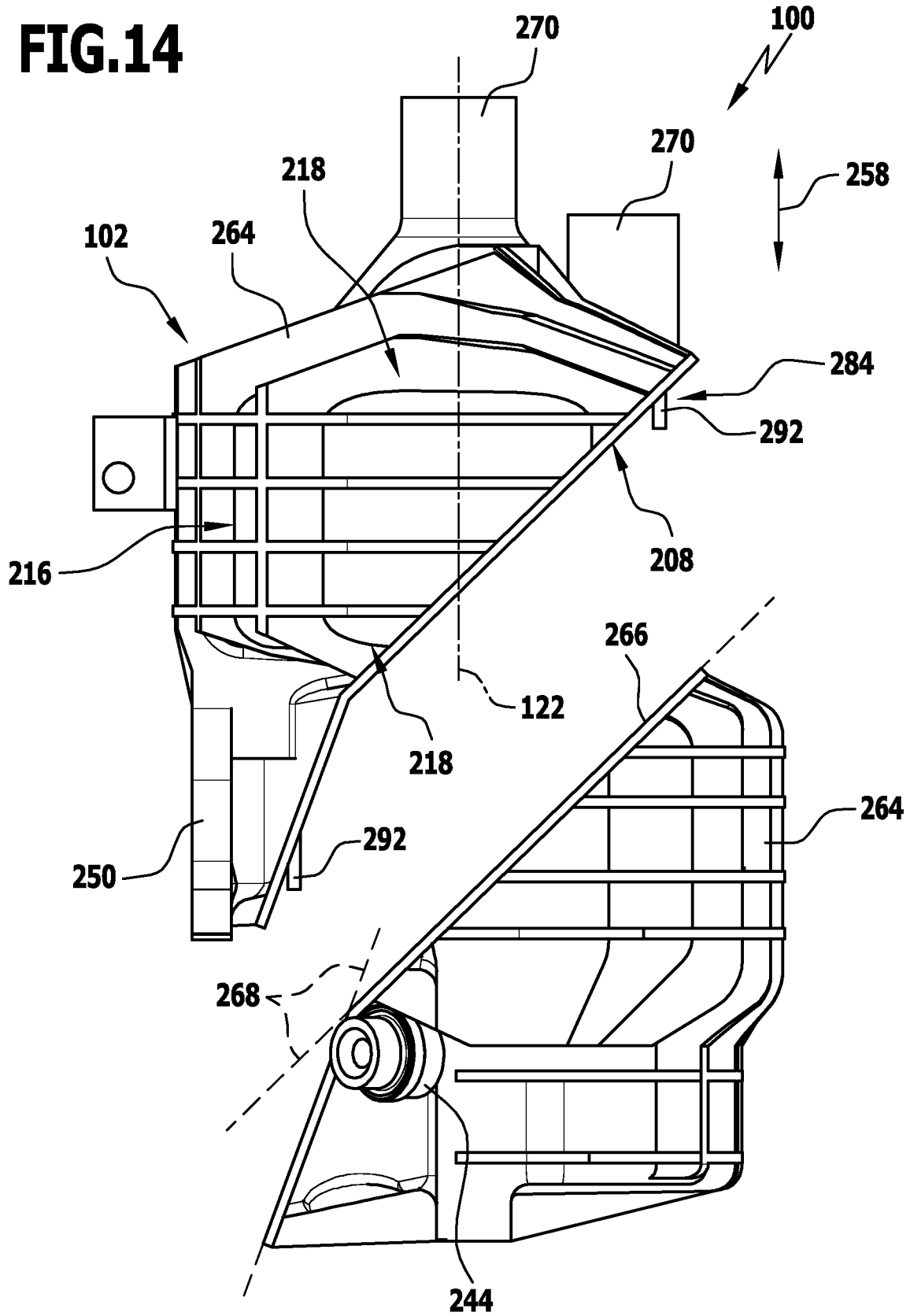
13/16

FIG.13



14/16

FIG.14



15/16

FIG.15

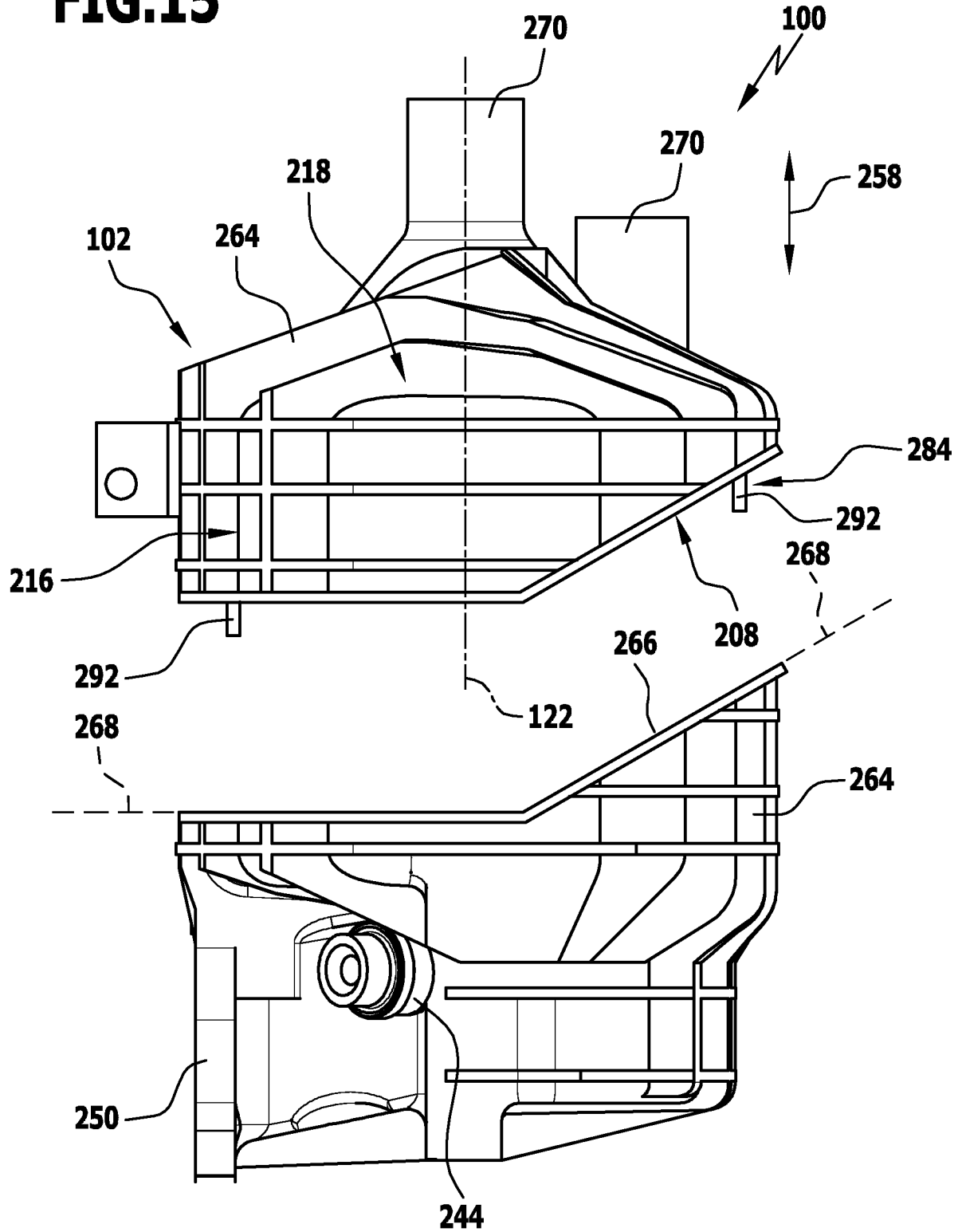
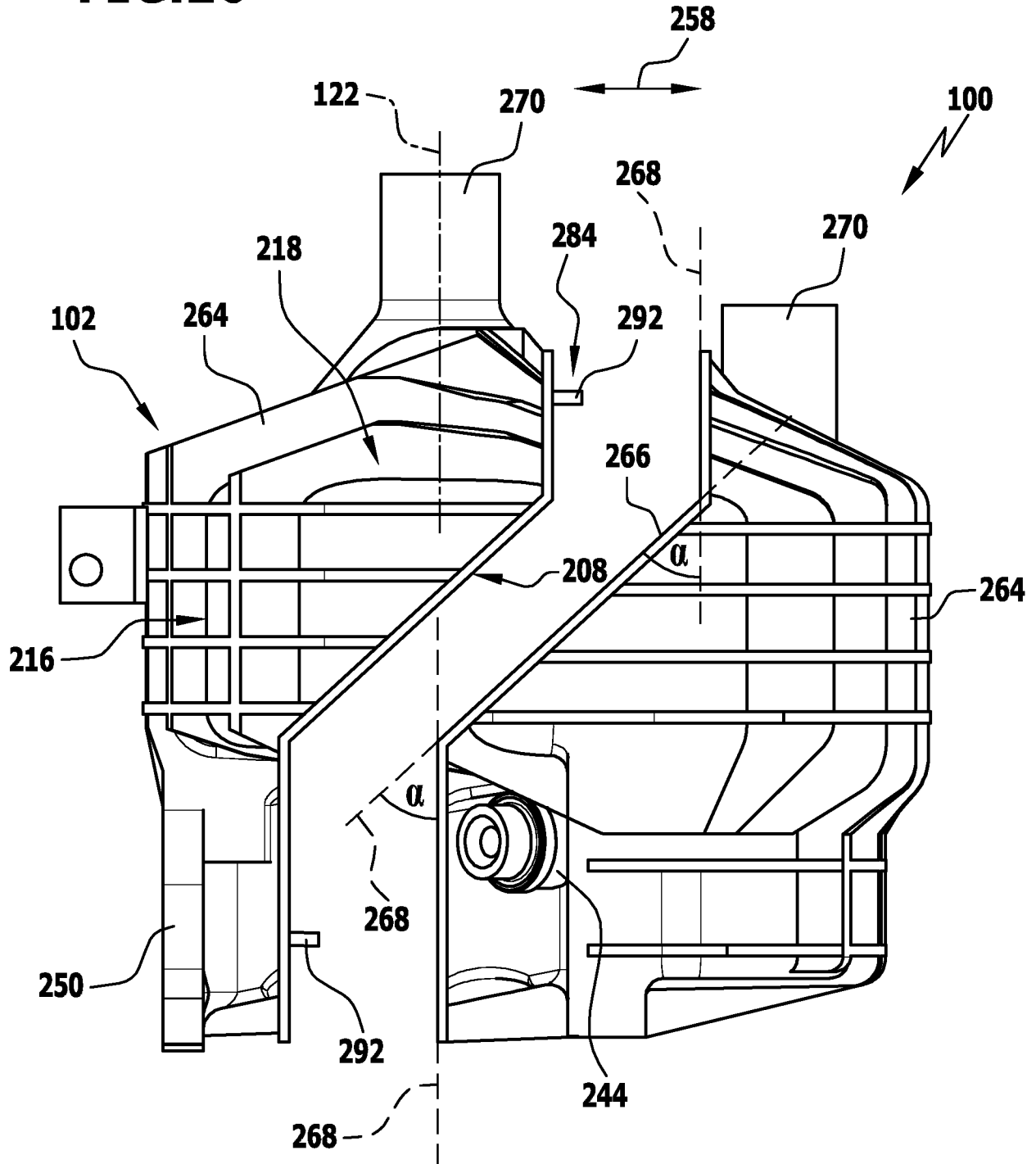


FIG.16



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2016/064619

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. B04B7/02 B04B5/12
ADD.
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
B04B F01M
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)
EPO-Internal

| C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT | | |
|----------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|
| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
| X | DE 607 055 C (RAMESOHL & SCHMIDT AG) 15 December 1934 (1934-12-15) the whole document ----- | 1,4,9, 11-14, 18,20 |
| X | DE 31 23 025 A1 (ALFA LAVAL AB [SE]) 9 June 1982 (1982-06-09) page 9, last paragraph - page 10, paragraph 3 page 12, line 1, paragraph 2 - line 4; figures 1,2 ----- | 1,11,13, 14,18,20 |
| X | DE 894 378 C (AEG) 22 October 1953 (1953-10-22) the whole document ----- -/-- | 1-3,11, 13,20 |

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

| | |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date</p> <p>"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)</p> <p>"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p> | <p>"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention</p> <p>"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone</p> <p>"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art</p> <p>"&" document member of the same patent family</p> |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

| | |
|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|
| Date of the actual completion of the international search 5 September 2016 | Date of mailing of the international search report 15/09/2016 |
|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|

| | |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|
| Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016 | Authorized officer Leitner, Josef |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2016/064619

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
|-----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| X | WO 2007/073320 A1 (3NINE AB [SE]; INGE CLAES [SE]; FRANZEN PETER [SE]; STROEMBERG JOHAN []) 28 June 2007 (2007-06-28) page 3, line 13 - page 4, line 31; figures ----- | 1,14,19, 20,22,23 |

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2016/064619

| Patent document cited in search report | Publication date | Patent family member(s) | Publication date |
|----------------------------------------|------------------|-------------------------|-----------------------------|
| DE 607055 | C | 15-12-1934 | NONE |
| ----- | | | |
| DE 3123025 | A1 | 09-06-1982 | CA 1153417 A 06-09-1983 |
| | | | DE 3123025 A1 09-06-1982 |
| | | | FR 2484869 A1 24-12-1981 |
| | | | US 4356932 A 02-11-1982 |
| ----- | | | |
| DE 894378 | C | 22-10-1953 | NONE |
| ----- | | | |
| WO 2007073320 | A1 | 28-06-2007 | AT 454537 T 15-01-2010 |
| | | | CN 101326345 A 17-12-2008 |
| | | | EP 1963631 A1 03-09-2008 |
| | | | JP 2009520154 A 21-05-2009 |
| | | | US 2009241920 A1 01-10-2009 |
| | | | WO 2007073320 A1 28-06-2007 |
| ----- | | | |

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
 INV. B04B7/02 B04B5/12
 ADD.

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
 B04B F01M

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

| Kategorie* | Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile | Betr. Anspruch Nr. |
|------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|
| X | DE 607 055 C (RAMESOHL & SCHMIDT AG) 15. Dezember 1934 (1934-12-15) das ganze Dokument | 1,4,9, 11-14, 18,20 |
| X | DE 31 23 025 A1 (ALFA LAVAL AB [SE]) 9. Juni 1982 (1982-06-09) Seite 9, letzter Absatz - Seite 10, Absatz 3 Seite 12, Zeile 1, Absatz 2 - Zeile 4; Abbildungen 1,2 | 1,11,13, 14,18,20 |
| X | DE 894 378 C (AEG) 22. Oktober 1953 (1953-10-22) das ganze Dokument | 1-3,11, 13,20 |
| | ----- -/- | |



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

5. September 2016

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

15/09/2016

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
 NL - 2280 HV Rijswijk
 Tel. (+31-70) 340-2040,
 Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Leitner, Josef

| C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN | | |
|-------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|
| Kategorie* | Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile | Betr. Anspruch Nr. |
| X | WO 2007/073320 A1 (3NINE AB [SE]; INGE CLAES [SE]; FRANZEN PETER [SE]; STROEMBERG JOHAN []) 28. Juni 2007 (2007-06-28) Seite 3, Zeile 13 - Seite 4, Zeile 31; Abbildungen ----- | 1,14,19, 20,22,23 |

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2016/064619

| Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument | Datum der Veröffentlichung | Mitglied(er) der Patentfamilie | Datum der Veröffentlichung |
|----------------------------------------------------|-------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------|
| DE 607055 | C | 15-12-1934 | KEINE |
| ----- | | | |
| DE 3123025 | A1 | 09-06-1982 | CA 1153417 A 06-09-1983 |
| | | | DE 3123025 A1 09-06-1982 |
| | | | FR 2484869 A1 24-12-1981 |
| | | | US 4356932 A 02-11-1982 |
| ----- | | | |
| DE 894378 | C | 22-10-1953 | KEINE |
| ----- | | | |
| WO 2007073320 | A1 | 28-06-2007 | AT 454537 T 15-01-2010 |
| | | | CN 101326345 A 17-12-2008 |
| | | | EP 1963631 A1 03-09-2008 |
| | | | JP 2009520154 A 21-05-2009 |
| | | | US 2009241920 A1 01-10-2009 |
| | | | WO 2007073320 A1 28-06-2007 |
| ----- | | | |